

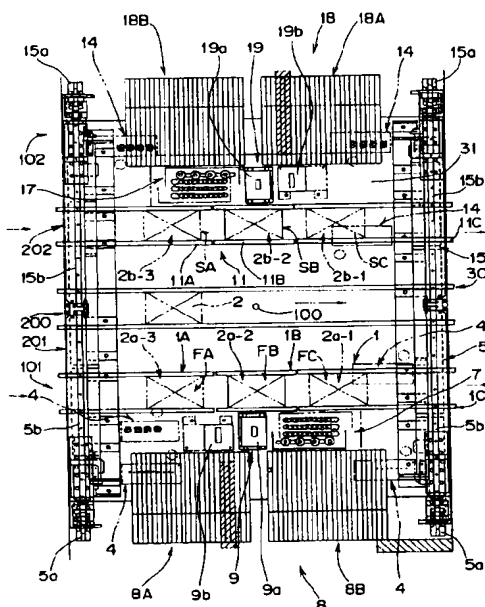


PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/17699 A1

〔続葉有〕

(54) 発明の名称: 部品実装装置及び方法



(57) 要約:

部品保持、部品認識、部品装着を２枚の基板（２ a， ２ b）のそれぞれに独立して行うことができる第１実装部（１ ０ １）と第２実装部（１ ０ ２）とを備え、かつ、第１基板（２ a）の搬入及び搬出するための第１搬送路と第２基板（２ b）の搬入及び搬出するための第２搬送路とが独立して配置されている。



Osaka (JP). 三沢義彦 (MISAWA, Yoshihiko) [JP/JP]; 千576-0054 大阪府交野市幾野3-27-7 Osaka (JP). 川瀬健之 (KAWASE, Takeyuki) [JP/JP]; 千400-0051 山梨県甲府市古上条町238-3 Yamanashi (JP). 八村鉄太郎 (HACHIMURA, Tetsutarou) [JP/JP]; 千400-0058 山梨県甲府市宮原町259-1 Yamanashi (JP). 西脇敏郎 (NISHIWAKI, Toshiro) [JP/JP]; 千400-0213 山梨県中巨摩郡白根町西野1274-87 Yamanashi (JP). 石井平 (ISHII, Taira) [JP/JP]; 千400-0075 山梨県甲府市山宮町3037-20 Yamanashi (JP). 川手満男 (KAWATE, Mitsuo) [JP/JP]; 千400-0505 山梨県南巨摩郡増穂町長沢2245 Yamanashi (JP). 渡邊英明 (WATANABE, Hideaki) [JP/JP]; 千400-0861 山梨県甲府市城東1-8-19 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: 青山 稔, 外(AOYAMA, Tamotsu et al.); 千540-0001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル 青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, SG, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

部品実装装置及び方法

5 技術分野

本発明は、部品供給装置から供給された部品を基板などの回路形成体に装着する部品実装装置及び方法、並びに、上記部品実装装置を複数備える部品実装システムに関する。

10 背景技術

従来、図 9 に示すように、部品実装装置の部品実装作業領域 2200 を作業者からみて前側の部品実装作業領域 2201 と後側の部品実装作業領域 2202 とに分け、各領域毎に、部品供給装置 2008A, 2008B, 2018A, 2018B と部品認識装置 2009, 2019 とを備えるとともに、部品実装作業領域 2200 の中央に左右に連結可能な前側の基板搬送保持装置 2003 と後側の基板搬送保持装置 2013 とを備え、前側の基板搬送保持装置 2003 と後側の基板搬送保持装置 2013 とが中央で連結されているときに 2 枚の基板 2002, 2002 を搬入して、前側の基板搬送保持装置 2003 と後側の基板搬送保持装置 2013 とでそれぞれ基板 2002, 2002 を保持したのち、前側の基板搬送保持装置 2003 は前側の部品実装作業領域 2201 に移動して部品実装を行うとともに、後側の基板搬送保持装置 2013 は後側の部品実装作業領域 2202 に移動して部品実装を行うようにしたものが本出願人により既に提案されている。

しかしながら、上記構造のものでは、前側の基板搬送保持装置 2003 と後側の基板搬送保持装置 2013 とが中央で連結されているときにのみ基板 2002 の搬入及び搬出が行えるため、例えば、後側の部品実装作業領域 2202 での部品実装中に何らかのエラーで部品実装が停止された場合、前側の部品実装作業領域 2201 での部品実装が終了しても、その基板 2002 を搬出しようとすれば、後側の基板搬送保持装置 2013 を通過させなければ搬出させることができない。

このため、実装終了した完成品である部品実装基板の搬出が長期間停止させられると、その部品実装基板の半田が劣化してしまい、実装品質が悪くなる可能性がある。また、前側の部品実装作業領域と後側の部品実装作業領域で異なる機種の基板の部品実装を行うため実装タクトが異なる場合や、同一の基板の部品実装でも例えば後側の部品実装作業領域での部品実装において吸着エラーや認識エラーのために実装タクトが異なってしまい、先に部品実装が終了した部品実装基板を長期間待機させると、上記と同様に、その部品実装基板の半田が劣化してしまい、実装品質が悪くなる可能性がある。

従って、本発明の目的は、上記問題を解決することによって、複数の部品実装作業領域でのそれぞれの部品実装動作を同時的に行うとき、いずれかの部品実装が先に終了した場合にはその部品実装後の基板を他の部品実装動作の終了又は基板搬出を待つことなく搬出することができ、かつ、面積生産性をさらに向上させることができる部品実装装置及び方法、並びに、上記部品実装装置を複数備える部品実装システムを提供することにある。

発明の開示

本発明は、上記目的を達成するため、以下のように構成している。

本発明の第1態様によれば、部品実装作業領域を互いに重複しない第1部品実装作業領域と第2部品実装作業領域との2つに区分けしたうちの上記第1部品実装作業領域に配置され、かつ、上記第1部品実装作業領域内で、部品を装着すべき第1基板を第1搬送路沿いの第1装着前待機位置と第1装着位置と第1装着後待機位置とに保持可能で、第1部品供給装置から供給されて第1装着ヘッドにより保持されかつ第1認識装置で認識された部品を上記第1認識装置での認識結果を元に上記第1装着位置)での上記第1基板に上記第1装着ヘッドにより装着する第1実装部と、

上記第2部品実装作業領域に配置され、かつ、上記第2部品実装作業領域内で、部品を装着すべき第2基板を上記第1搬送路とは異なる第2搬送路沿いの第2装着前待機位置と第2装着位置と第2装着後待機位置とに保持可能で、第2部品供給装置から供給されて第2装着ヘッドにより保持されかつ第2認識装置で認識さ

れた部品を上記第 2 認識装置での認識結果を元に上記第 2 装着位置での上記第 2 基板に上記第 2 装着ヘッドにより装着する第 2 実装部とを備えるようにした部品実装装置を提供する。

5 本発明の第 2 態様によれば、上記第 1 実装部は上記第 2 実装部と独立して動作制御される第 1 の態様に記載の部品実装装置を提供する。

本発明の第 3 態様によれば、部品実装作業領域を第 1 部品実装作業領域と第 2 部品実装作業領域との 2 つに区分けし、上記第 1 部品実装作業領域には第 1 実装部を配置するとともに、上記第 2 部品実装作業領域には第 2 実装部を配置し、

上記第 1 実装部は、

10 部品を実装すべき第 1 基板を第 1 搬送路沿いに搬送可能で、かつ、上記第 1 基板を、上記第 1 搬送路沿いの第 1 装着前待機位置と、上記第 1 装着前待機位置の下流側の第 1 装着位置と、上記第 1 装着位置の下流側の第 1 装着後待機位置とに位置決め保持可能でかつ上記第 1 装着前待機位置と上記第 1 装着位置と上記第 1 装着後待機位置とが直線的に配置される第 1 基板搬送保持装置と、

15 上記第 1 装着位置の近傍に配置されかつ上記部品を供給する第 1 部品供給装置と、

上記第 1 部品供給装置と上記第 1 装着位置との間で第 1 装着ヘッドを移動させかつ上記第 1 部品供給装置から上記部品を上記第 1 装着ヘッドにより保持するとともに上記第 1 装着ヘッドにより保持された上記部品を、上記第 1 装着位置に位置決め保持された上記第 1 基板に上記第 1 装着ヘッドにより装着する第 1 装着ヘッド駆動装置と、

20

上記第 1 装着位置の近傍に配置されかつ上記第 1 装着ヘッドに保持された上記部品を認識する第 1 認識装置とを備えるとともに、

上記第 2 実装部は、

25 部品を実装すべき第 2 基板を上記第 1 搬送路とは異なる第 2 搬送路沿いに搬送可能で、かつ、上記第 2 基板を、上記第 2 搬送路沿いの第 2 装着前待機位置と、上記第 2 装着前待機位置の下流側の第 2 装着位置と、上記第 2 装着位置の下流側の第 2 装着後待機位置とに位置決め保持可能でかつ上記第 2 装着前待機位置と上記第 2 装着位置と上記第 2 装着後待機位置とが直線的に配置される第 2 基板搬送

保持装置と、

上記第2装着位置の近傍に配置されかつ上記部品を供給する第2部品供給装置と、

5 上記第2部品供給装置と上記第2装着位置との間で第2装着ヘッドを移動させかつ上記第2部品供給装置から上記部品を上記第2装着ヘッドにより保持するとともに上記第2装着ヘッドにより保持された上記部品を、上記第2装着位置に位置決め保持された上記第2基板に上記第2装着ヘッドにより装着する第2装着ヘッド駆動装置と、

10 上記第2装着位置の近傍に配置されかつ上記第2装着ヘッドに保持された上記部品を認識する第2認識装置とを備えて、

上記第1実装部において、上記第1部品供給装置から上記第1装着ヘッドにより上記部品を保持し、上記第1認識装置で上記第1装着ヘッドに保持された上記部品の認識を行ったのち、上記第1認識装置での認識結果に基き、上記第1基板搬送保持装置により上記第1装着位置に位置決め保持された上記第1基板に、上記第1装着ヘッドに保持された上記部品を装着する一方、上記第2実装部において、上記第2部品供給装置から上記第2装着ヘッドにより上記部品を保持し、上記第2認識装置で上記第2装着ヘッドに保持された上記部品の認識を行ったのち、上記第2認識装置での認識結果に基き、上記第2基板搬送保持装置により上記第2装着位置に位置決め保持された上記第2基板に、上記第2装着ヘッドに保持された上記部品を装着するようにした部品実装装置を提供する。

15 20

本発明の第4態様によれば、各基板搬送保持装置は、上記各基板を上記各搬送路沿いの各装着前待機位置に位置させる装着前搬送部と、上記各装着前搬送部の下流側に隣接して配置され上記各基板を上記各装着位置に位置させる装着搬送部と、上記各装着搬送部の下流側に隣接して配置され上記各基板を上記各装着後待機位置に位置させる装着後搬送部とを備えるとともに、

25

上記少なくともいずれか1つの認識装置は、上記装着位置に隣接しかつ上記部品供給装置の中央部近傍に配置されかつ上記部品の2次元画像を取り込む2次元カメラを備えるようにした第3の態様に記載の部品実装装置を提供する。

本発明の第5態様によれば、各装着ヘッドは、上記部品供給装置で供給される

上記部品を保持する部品保持部材を備えるとともに、

各装着ヘッド駆動装置は、上記基板の上記搬送路と直交するY軸方向に平行に延びた一对のY軸用ボールネジ軸と、上記一对のY軸用ボールネジ軸を同期して正逆回転させるY軸用回転駆動装置と、上記一对のY軸用ボールネジ軸に螺合して上記Y軸方向に進退可能なY軸用可動部と、上記Y軸用可動部に上記Y軸方向と直交して上記基板の上記搬送路と平行なX軸方向に延びたX軸用ボールネジ軸と、上記X軸用ボールネジ軸を正逆回転させるX軸用回転駆動装置と、上記X軸用ボールネジ軸に螺合して上記X軸方向に進退可能なX軸用可動部とを備えるようにした第3又は4の態様に記載の部品実装装置を提供する。

10 本発明の第6態様によれば、上記部品実装作業領域を互いに重複しない上記第1部品実装作業領域と上記第2部品実装作業領域との2つに2等分して分けられている第1～5のいずれか1つの態様に記載の部品実装装置を提供する。

15 本発明の第7態様によれば、上記第1搬送路と上記第2搬送路との間に配置され上記第1実装部及び上記第2実装部で実装動作を行わない基板を通過させるバイパス搬送部をさらに備えるようにした第1～6のいずれか1つの態様に記載の部品実装装置を提供する。

本発明の第8態様によれば、上記バイパス搬送部は、上側バイパス搬送部と、上記上側バイパス搬送部の下側に配置された下側バイパス搬送部とより構成されている第7の態様に記載の部品実装装置を提供する。

20 本発明の第9態様によれば、上記バイパス搬送部は、並べて配置された2つのバイパス搬送部より構成されている第7の態様に記載の部品実装装置を提供する。

25 本発明の第10態様によれば、上記第1実装部に搬入される上記第1基板に対して、上記第2基板を180度位相を回転させて上記第2実装部に搬入させるとともに、上記第2実装部から搬出するときには上記第2基板をさらに180度位相を回転させて上記第2実装部から搬出させる第1～9のいずれか1つの態様に記載の部品実装装置を提供する。

本発明の第11態様によれば、上記第1基板に対して、上記第2基板を同一位相で上記第2実装部に搬入させる同一位相モードと、上記第1基板に対して、上記第2基板を180度位相を回転させて上記第2実装部に搬入させる反転モード

とを選択的に選んで使用する第1～9のいずれか1つの態様に記載の部品実装装置を提供する。

5 本発明の第12態様によれば、各装着ヘッドは、複数の部品供給部を有する上記部品供給装置でそれぞれ供給される上記部品をそれぞれ保持する部品保持部材を複数備えて、上記複数の部品保持部材の配列方向と上記部品供給装置の上記複数の部品供給部の配列方向が同一方向である第1～11のいずれか1つの態様に記載の部品実装装置を提供する。

10 本発明の第13態様によれば、各装着ヘッドは、複数の部品供給部を有する上記部品供給装置でそれぞれ供給される上記部品をそれぞれ保持する部品保持部材を複数備えて、上記複数の部品保持部材の配列間隔と上記部品供給装置の上記複数の部品供給部の配列間隔が同一であり、上記複数の部品保持部材により上記複数の部品供給部での上記複数の部品の一括保持が可能である第1～12のいずれか1つの態様に記載の部品実装装置を提供する。

15 本発明の第14態様によれば、部品実装作業領域を互いに重複しない第1部品実装作業領域と第2部品実装作業領域との2つに区分けしたうちの上記第1部品実装作業領域内で、部品を装着すべき第1基板を第1搬送路沿いの第1装着前待機位置を経て第1装着位置に保持し、

第1部品供給装置から供給された部品を第1装着ヘッドにより保持し、
上記第1装着ヘッドにより保持した部品を第1認識装置で認識し、
20 認識結果に基づいて上記認識された部品を上記第1装着位置での上記第1基板に上記第1装着ヘッドにより装着し、

部品装着終了後に、上記第1装着位置での上記第1基板を第1装着後待機位置に搬出して保持する一方、

上記第2部品実装作業領域内で、部品を装着すべき第2基板を上記第1搬送路とは異なる第2搬送路沿いの第2装着前待機位置を経て第2装着位置に保持する
25 第1実装動作と、

第2部品供給装置から供給された部品を第2装着ヘッドにより保持し、
上記第2装着ヘッドにより保持した部品を第2認識装置で認識し、
認識結果に基づいて上記認識された部品を上記第2装着位置での上記第2基板に

上記第2装着ヘッドにより装着し、

部品装着終了後に、上記第2装着位置での上記第2基板を第2装着後待機位置に搬出して保持する第2実装動作とを行うとともに、上記第1基板の搬入及び搬出と上記第2基板の搬入及び搬出とが独立して動作可能であるようにした部品実装方法を提供する。

本発明の第15態様によれば、上記第1実装動作と上記第2実装動作とは独立して行われる第14の態様に記載の部品実装方法を提供する。

本発明の第16態様によれば、部品実装作業領域を互いに重複しない第1部品実装作業領域と第2部品実装作業領域との2つに区分けしたうちの上記第1部品実装作業領域内で、部品を装着すべき第1基板を直線的な第1搬送路沿いにおいて第1装着前待機位置を経て第1装着位置に保持し、

上記第1装着位置の近傍に配置された第1部品供給装置から供給された部品を保持し、

保持した部品を、上記第1装着位置の近傍に配置された第1認識装置で認識し、認識結果に基づいて上記認識された部品を上記第1装着位置での上記第1基板に装着し、

部品装着終了後に、上記第1装着位置での上記第1基板を、上記直線的な第1搬送路沿いにおいて上記第1装着位置から第1装着後待機位置に搬出して保持する一方、

上記第2部品実装作業領域内で、部品を装着すべき第2基板を上記第1搬送路とは異なる直線的な第2搬送路沿いにおいて第2装着前待機位置を経て第2装着位置に保持する第1実装動作と、

上記第2装着位置の近傍に配置された第2部品供給装置から供給された部品を保持し、

保持した部品を、上記第2装着位置の近傍に配置された第2認識装置で認識し、認識結果に基づいて上記認識された部品を上記第2装着位置での上記第2基板に装着し、

部品装着終了後に、上記第2装着位置での上記第2基板を、上記直線的な第2搬送路沿いにおいて上記第2装着位置から第2装着後待機位置に搬出して保持す

る第2実装動作とを行うようにした部品実装方法を提供する。

本発明の第17態様によれば、上記部品実装作業領域を互いに重複しない上記第1部品実装作業領域と上記第2部品実装作業領域との2つに2等分して分けられている第14～16のいずれか1つの態様に記載の部品実装方法を提供する。

5 本発明の第18態様によれば、上記第1搬送路と上記第2搬送路との間に配置されたバイパス搬送部に、上記第1実装動作及び上記第2実装動作を行わない基板を通過させるようにした第14～17のいずれか1つの態様に記載の部品実装方法を提供する。

10 本発明の第19態様によれば、上記第1実装動作を行わせる上記第1基板に対して、上記第2基板を180度位相を回転させて上記第2実装動作を行わせるとともに、上記第2実装動作後に搬出するときには上記第2基板をさらに180度位相を回転させて搬出させる第14～18のいずれか1つの態様に記載の部品実装方法を提供する。

15 本発明の第20態様によれば、上記第1実装動作を行わせる上記第1基板に対して、上記第2基板を同一位相で上記第2実装動作を行わせる同一位相モードと、上記第1実装動作を行わせる上記第1基板に対して、上記第2基板を180度位相を回転させて上記第2実装動作を行わせる反転モードとを選択的に選んで使用する第14～18のいずれか1つの態様に記載の部品実装方法を提供する。

20 本発明の第21態様によれば、上記部品供給装置の複数の部品供給部からそれぞれ供給される上記部品を、各装着ヘッドの複数の部品保持部材により、それぞれ保持するとき、上記複数の部品保持部材により上記複数の部品供給部での上記複数の部品の一括保持が可能である第14～20のいずれか1つの態様に記載の部品実装方法を提供する。

25 本発明の第22態様によれば、部品実装作業領域を互いに重複しない第1部品実装作業領域と第2部品実装作業領域との2つに区分けしたうちの上記第1部品実装作業領域に配置され、かつ、上記第1部品実装作業領域内で、部品を装着すべき第1基板を第1搬送路沿いの第1装着前待機位置に位置決め保持する第1ローダーと、上記第1装着前待機位置よりも搬送方向に搬送された第1装着位置に位置決め保持する第1基板搬送保持部と、上記第1装着位置よりも上記搬送方向

に搬送された第1装着後待機位置に位置決め保持する第1アンローダーとを備えて、第1部品供給装置から供給されて第1装着ヘッドにより保持された部品を上記第1装着位置での上記第1基板に上記第1装着ヘッドにより装着する第1実装部と、

- 5 上記第2部品実装作業領域に配置され、かつ、上記第2部品実装作業領域内で、部品を装着すべき第1基板を上記第1搬送路とは異なる第2搬送路沿いの第2装着前待機位置に位置決め保持する第2ローダーと、上記第2装着前待機位置よりも搬送方向に搬送された第2装着位置に位置決め保持する第2基板搬送保持部と、上記第2装着位置よりも上記搬送方向に搬送された第2装着後待機位置に位置決め保持する第2アンローダーとを備えて、第2部品供給装置から供給されて第2装着ヘッドにより保持された部品を上記第2装着位置での上記第2基板に上記第2装着ヘッドにより装着する第2実装部と、

10 上記第1ローダーと上記第2ローダーとのいずれかに基板を搬入する接続搬送部と、

- 15 上記第1ローダーと上記第1基板搬送保持部と上記第2ローダーと上記第2基板搬送保持部とにおける基板の有無を検出する検出装置と、

 上記検出装置からの検出信号に基き、いずれかのローダーとそのローダーに続く基板搬送保持部との両方で基板が無い状態を最優先順位として、上記接続搬送部により当該最優先順位にかかるローダーに基板を供給するとともに、次の順位として、上記第1ローダー又は上記第2ローダーに基板が無い状態で当該基板が無いローダーに上記接続搬送部により基板を搬入するように制御する制御部とを備えるようにした部品実装装置を提供する。

- 20 本発明の第23態様によれば、上記第1ローダーと上記第1基板搬送保持部と上記第1アンローダーとで構成する第1実装搬送路と、上記第2ローダーと上記第2基板搬送保持部と上記第2アンローダーとで構成する第2実装搬送路とに大略平行でかつ上記第1実装搬送路及び上記第2実装搬送路とは別個独立して配置されたバイパス搬送部をさらに備え、

 上記検出装置は、上記バイパス搬送部での基板の有無をさらに検出して、上記制御部により、上記最優先順位に次いで、上記第1ローダー又は上記第2ローダ

ー又は上記バイパス搬送部に基板が無い状態で当該基板が無いローダー又はバイパス搬送部に上記接続搬送部により基板を搬入するように制御するようにした第22の態様に記載の部品実装装置を提供する。

本発明の第24態様によれば、第23の態様に記載の部品実装装置と、

- 5 第3部品供給装置から供給されて第3装着ヘッドにより保持された部品を、上記バイパス搬送部から供給されて第3装着位置に位置決め保持された第3基板に、上記第3装着ヘッドにより装着する第3実装部を有する部品実装装置とを備え、

 上記検出装置は、上記バイパス搬送部に加えて上記第3装着位置での基板の有無をさらに検出し、

- 10 上記制御部により、上記検出装置からの検出信号に基き、いずれかのローダーとそのローダーに続く基板搬送保持部との両方で基板が無い状態、又は、上記バイパス搬送部及び上記第3装着位置との両方で基板が無い状態のいずれか一方を最優先順位とし、いずれか他方を第2優先順位として、上記接続搬送部により、当該最優先順位にかかるローダーに基板を供給するとともに、次の順位として、
- 15 上記第2優先順位にかかる上記バイパス搬送部に基板を供給するとともに、次の順位として、上記第1ローダー又は上記第2ローダー又は上記バイパス搬送部に基板が無い状態で当該基板が無いローダー又は上記バイパス搬送部に上記接続搬送部により基板を搬入するように制御するようにした部品実装システムを提供する。

- 20 本発明の第25態様によれば、上流側部品実装作業領域を互いに重複しない第1部品実装作業領域と第2部品実装作業領域との2つに区分けしたうちの上記第1部品実装作業領域に配置され、かつ、上記第1部品実装作業領域内で、部品を装着すべき第1基板を第1搬送路沿いの第1装着前待機位置に位置決め保持する第1ローダーと、上記第1装着前待機位置よりも搬送方向に搬送された第1装着
- 25 位置に位置決め保持する第1基板搬送保持部と、上記第1装着位置よりも上記搬送方向に搬送された第1装着後待機位置に位置決め保持する第1アンローダーとを備えて、第1部品供給装置から供給されて第1装着ヘッドにより保持された部品を上記第1装着位置での上記第1基板に上記第1装着ヘッドにより装着する第1実装部と、

上記第2部品実装作業領域に配置され、かつ、上記第2部品実装作業領域内で、部品を装着すべき第1基板を上記第1搬送路とは異なる第2搬送路沿いの第2装着前待機位置に位置決め保持する第2ローダーと、上記第2装着前待機位置よりも搬送方向に搬送された第2装着位置に位置決め保持する第2基板搬送保持部と、
5 上記第2装着位置よりも上記搬送方向に搬送された第2装着後待機位置に位置決め保持する第2アンローダーとを備えて、第2部品供給装置から供給されて第2装着ヘッドにより保持された部品を上記第2装着位置での上記第2基板に上記第2装着ヘッドにより装着する第2実装部と、

上記第1ローダーと上記第1基板搬送保持部と上記第1アンローダーとで構成する第1実装搬送路と、上記第2ローダーと上記第2基板搬送保持部と上記第2アンローダーとで構成する第2実装搬送路とに大略平行でかつ上記第1実装搬送路及び上記第2実装搬送路とは別個独立して配置されたバイパス搬送部と、
10

上記第1ローダーと上記第2ローダーと上記バイパス搬送部とのいずれかに基板を搬入する上流側接続搬送部と、

15 上記第1ローダーと上記第1基板搬送保持部と上記第2ローダーと上記第2基板搬送保持部と上記バイパス搬送部とにおける基板の有無を検出する上流側検出装置と、

下流側部品実装作業領域を互いに重複しない第3部品実装作業領域と第4部品実装作業領域との2つに区分けしたうちの上記第3部品実装作業領域に配置され、
20 かつ、上記第3部品実装作業領域内で、部品を装着すべき第3基板を第3搬送路沿いの第3装着前待機位置に位置決め保持する第3ローダーと、上記第3装着前待機位置よりも搬送方向に搬送された第3装着位置に位置決め保持する第3基板搬送保持部と、上記第3装着位置よりも上記搬送方向に搬送された第3装着後待機位置に位置決め保持する第3アンローダーとを備えて、第3部品供給装置から
25 供給されて第3装着ヘッドにより保持された部品を上記第3装着位置での上記第3基板に上記第3装着ヘッドにより装着する第3実装部と、

上記第4部品実装作業領域に配置され、かつ、上記第4部品実装作業領域内で、部品を装着すべき第3基板を上記第3搬送路とは異なる第4搬送路沿いの第4装着前待機位置に位置決め保持する第4ローダーと、上記第4装着前待機位置より

も搬送方向に搬送された第4装着位置に位置決め保持する第4基板搬送保持部と、
上記第4装着位置よりも上記搬送方向に搬送された第4装着後待機位置に位置決
め保持する第4アンローダーとを備えて、第4部品供給装置から供給されて第4
装着ヘッドにより保持された部品を上記第4装着位置での上記第4基板に上記第
5 4装着ヘッドにより装着する第4実装部と、

上記第1アンローダーと上記第2アンローダーと上記バイパス搬送部とのいづ
れかから基板を搬出するとともに、上記第3ローダーと上記第4ローダーとのい
ずれかに基板を搬入する下流側接続搬送部と、

上記第1アンローダーと上記第2アンローダーと上記第3ローダーと上記第3
10 基板搬送保持部と上記第4ローダーと上記第4基板搬送保持部と上記バイパス搬
送部とにおける基板の有無を検出する下流側検出装置と、

上記上流側検出装置と上記下流側検出装置とからの検出信号に基き、上記第1
及び第2ローダーのいずれかのローダーとそのローダーに続く基板搬送保持部と
の両方で基板が無い状態、又は、上記バイパス搬送部と上記第3及び第4ローダ
15 ーのいずれかのローダーとそのローダー又は上記バイパス搬送部に続く基板搬送
保持部との両方で基板が無い状態のいずれか一方を最優先順位とし、いずれか他
方を次の順位として、上記上流側接続搬送部により上記優先順位順にローダーに
基板を供給するとともに、次の順位として、上記第1ローダー又は上記第2ロー
ダー又は上記バイパス搬送部に基板が無い状態で当該基板が無いローダー又は上
20 記バイパス搬送部に上記上流側接続搬送部により基板を搬入するように制御する
上流側制御部と、

上記下流側検出装置からの検出信号に基き、上記第3及び第4ローダーのいづ
れかのローダーとそのローダーに続く基板搬送保持部との両方で基板が無い状態
を最優先順位として、上記下流側接続搬送部により当該最優先順位にかかるロー
25 ダーに基板を供給するとともに、次の順位として、上記第3ローダー又は上記第
4ローダーに基板が無い状態で当該基板が無いローダーに上記下流側接続搬送部
により基板を搬入するように制御するとともに、上記いずれかのアンローダーと
そのアンローダーの上流側の基板搬送保持部との両方で基板が有る状態を最優先
順位として、上記下流側接続搬送部に当該最優先順位にかかるアンローダーから

基板を搬出するとともに、次の順位として、上記第 1 アンローダー又は上記第 2 アンローダー又は上記バイパス搬送部に基板が有る状態で当該基板が有るアンローダー又は上記バイパス搬送部から上記下流側接続搬送部に基板を搬出するように制御する下流側制御部と、

5 を備えるようにした部品実装システムを提供する。

本発明の第 2 6 態様によれば、上記第 3 ローターと上記第 3 基板搬送保持部と上記第 3 アンローダーとで構成する第 3 実装搬送路と、上記第 4 ローターと上記第 4 基板搬送保持部と上記第 4 アンローダーとで構成する第 4 実装搬送路とに大略平行でかつ上記第 3 実装搬送路及び上記第 4 実装搬送路とは別個独立して配置

10 された第 2 バイパス搬送部をさらに備えて、

上記下流側制御部は、上記第 1 アンローダー又は上記第 2 アンローダーから搬出された基板を上記第 2 バイパス搬送部に搬出する一方、上記バイパス搬送部から搬出された基板は上記第 3 ローター又は上記第 4 ローターに搬入するようにした第 2 5 の態様に記載の部品実装システムを提供する。

15 本発明の第 2 7 態様によれば、上記第 3 ローターと上記第 4 ローターと上記第 2 バイパス搬送部とのいずれかからの基板を搬出する下流側第 2 接続搬送部と、

上記第 3 アンローダーと上記第 3 基板搬送保持部と上記第 4 アンローダーと上記第 4 基板搬送保持部と上記第 2 バイパス搬送部とにおける基板の有無を検出する下流側第 2 検出装置と、

20 上記下流側第 2 検出装置からの検出信号に基き、上記第 3 及び第 4 アンローダーのいずれかのアンローダーとそのアンローダーに続く第 3 又は第 4 基板搬送保持部との両方で基板が有る状態を最優先順位として、上記下流側第 2 接続搬送部により当該最優先順位にかかるアンローダーから基板を搬出するとともに、次の順位として、上記第 3 アンローダー又は上記第 4 アンローダー又は上記第 2 バイ

25 パス搬送部に基板が有る状態で当該基板が有るアンローダー又は上記第 2 バイパス搬送部から上記下流側第 2 接続搬送部に基板を搬出するように制御する下流側第 2 制御部とをさらに備えるようにした第 2 6 の態様に記載の部品実装システムを提供する。

本発明の第 2 8 態様によれば、上記下流側第 2 制御部は、さらに、上記下流側

第2検出装置からの検出信号に基づき、

上記第2バイパス搬送部及び上記第1及び第2アンローダーのいずれかのアンローダーとそのアンローダーに続く第1又は第2基板搬送保持部との両方で基板が有る状態も最優先順位として、上記下流側第2接続搬送部により当該最優先順位にかかる上記第2バイパス搬送部から基板を搬出するようにした第27の態様に記載の部品実装システムを提供する。

図面の簡単な説明

本発明のこれらと他の目的と特徴は、添付された図面についての好ましい実施形態に関連した次の記述から明らかになる。この図面においては、

図1は、本発明の第1実施形態にかかる部品実装装置の詳細な平面図であり、

図2は、図1の上記部品実装装置の第1実装部部分の拡大平面図であり、

図3は、図1の上記部品実装装置の全体概略配置図であり、

図4は、図1の上記部品実装装置の実装動作を説明するための説明図であり、

なお、図中、基板の中央の大きな英文字「A」は各基板の向きを示すための印であり、

図5は、図1の上記部品実装装置の制御装置と各駆動装置及び各センサーとの接続関係を示すブロック図であり、

図6は、図1の上記部品実装装置において第1実装部に搬入される第1基板に対して180度位相を回転させて第2基板を第2実装部に搬入してそれぞれの基板で実装動作を行う状態を示す説明図であり、なお、図中、基板の中央の大きな英文字「A」は各基板の向きを示すための印であり、

図7は、図1の上記部品実装装置において第1実装部に搬入される第1基板と第2実装部に搬入される第2基板とが同一位相でそれぞれ実装動作を行う状態を示す説明図であり、なお、図中、基板の中央の大きな英文字「A」は各基板の向きを示すための印であり、

図8は、クリーム半田印刷装置と3台の図1の部品実装装置とリフロー装置とを有する一連の部品実装基板生産システムを示す説明図であり、

図9は、本出願人が既に提案している部品実装装置の概略説明図であり、

図 1 0 は、本発明の第 2 実施形態にかかる部品実装システムにおいて、3 台の図 1 の部品実装装置を 1 つのグループとする実装装置グループが 2 つ連結され、かつ、各実装装置グループの上流側と下流側にそれぞれ第 1、第 2、第 3 接続搬送部が配置されている電子部品実装基板生産ラインを示す概略平面図であり、図中の上下方向の矢印は接続搬送部の移動方向を示し、

図 1 1 は、上記第 2 実施形態にかかる部品実装システムの第 1 接続搬送部の動作のフローチャートを示す図であり、

図 1 2 は、上記第 2 実施形態にかかる部品実装システムの第 2 接続搬送部の動作のフローチャートを示す図であり、

図 1 3 は、上記第 2 実施形態にかかる部品実装システムの第 3 接続搬送部の動作のフローチャートを示す図であり、

図 1 4 は、図 1 0 の上流側の実装装置グループ A と第 1 接続搬送部とを示す拡大概略平面図であり、図中の上下方向の矢印は接続搬送部の移動方向を示し、

図 1 5 は、図 1 0 の上流側の実装装置グループ A の中の最も上流側の部品実装装置と第 1 接続搬送部とその上流の印刷機とを示す拡大概略平面図であり、図中の上下方向の矢印は接続搬送部の移動方向を示し、横方向の矢印は基板搬送方向を示し、

図 1 6 は、図 1 0 の上流側の実装装置グループ A の中の最も下流側の部品実装装置と、第 2 接続搬送部と、下流側の実装装置グループ B の中の最も上流側の部品実装装置とを示す拡大概略平面図であり、図中の上下方向の矢印は接続搬送部の移動方向を示し、横方向の矢印は基板搬送方向を示し、

図 1 7 は、図 1 0 の下流側の実装装置グループ B の中の最も下流側の部品実装装置と、第 3 接続搬送部と、さらにその下流側のリフロー装置とを示す拡大概略平面図であり、図中の上下方向の矢印は接続搬送部の移動方向を示し、横方向の矢印は基板搬送方向を示し、

図 1 8 は、図 1 0 の第 2 実施形態にかかる部品実装システムにおいて、2 つの実装装置グループ A、B と、第 1 及び第 2 接続搬送部とを示す概略平面図であり、図中の上下方向の矢印は接続搬送部の移動方向を示し、

図 1 9 は、上記第 2 実施形態にかかる部品実装システムの電子部品実装基板生

産ラインの制御部分の構造を示すブロック図であり、

図 20 は、上記第 2 実施形態にかかる部品実装システムの電子部品実装基板生産ラインにおいて、各部品実装装置の制御装置における第 2 実施形態の部品実装システムの特有の部分的部分的に示すブロック図であり、

5 図 21 は、上記第 2 実施形態にかかる部品実装システムの電子部品実装基板生産ラインの上記接続搬送部の一例である基板搬送装置を示す斜視図であり、

図 22 は、図 21 の上記接続搬送部の一例である基板搬送装置の平面図であり、

図 23 は、図 21 に示す上記接続搬送部の一例である基板搬送装置の断面図であり、

10 図 24 は、図 21 に示す基板搬送装置に備わる保持搬送装置の図 25 の A-A 部における断面図であり、

図 25 は、図 24 に示す保持搬送装置の平面図であり、

図 26 は、図 23 に示す旋回装置の平面図であり、

図 27 は、図 21 に示す基板搬送装置の変形例における断面図であり、

15 図 28 は、図 1 の第 1 実施形態にかかる部品実装装置のメインフレームの詳細な平面図であり、

図 29 は、図 28 のメインフレームの詳細な正面図であり、

図 30 は、図 28 のメインフレームの詳細な右側面図であり、

20 図 31 は、第 1 実施形態にかかる部品実装装置の装着位置決め搬送部の一例としての第 1 装着位置決め搬送部の正面図であり、

図 32 は、図 31 の第 1 装着位置決め搬送部の平面図であり、

図 33 は、図 31 の第 1 装着位置決め搬送部の右側面図であり、

図 34 は、図 31 の C-C 線断面平面図である。

25 発明を実施するための最良の形態

本発明の記述を続ける前に、添付図面において同じ部品については同じ参照符号を付している。

以下に、本発明にかかる実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

(第 1 実施形態)

本発明の第1実施形態にかかる部品実装方法を実施することができる部品実装装置は、図1～図3に示すように、回路形成体の一例として、部品を実装する基板2に部品を装置設置面積当たりの生産性が飛躍的に向上して実装することができるものである。ここで、部品とは、電子部品、機械部品、光学部品などを含む。また、回路形成体とは、樹脂基板、紙-フェノール基板、セラミック基板、ガラス・エポキシ（ガラエポ）基板、フィルム基板などの回路基板、単層基板若しくは多層基板などの回路基板、部品、筐体、又は、フレームなど、回路が形成されている対象物を意味する。

上記1台の部品実装装置の部品実装作業領域において、2枚の電子回路基板2（第1基板2a、第2基板2b）を互いに対向するように配置し、それぞれ独立して部品実装可能となっている。このため、部品供給装置8、18、装着ヘッド4、14及びその装着ヘッド駆動装置5、15、基板搬送保持装置1、11、認識カメラ9、19などがそれぞれ2セットずつ配置されている。また、上記各種構成要素は、部品実装作業領域200の中央点100（図1参照。）に対して点対称に設けられている。

具体的には、上記部品実装装置は、部品実装作業領域200を互いに重複しない第1部品実装作業領域201と第2部品実装作業領域202との2つに区分けしたうちの上記第1部品実装作業領域201に第1実装部101が配置され、上記第2部品実装作業領域202に第2実装部102が配置されている。各部品部品実装作業領域での面積生産性の比較を行いやすくするため、好ましくは、部品実装作業領域200を2等分して、第1部品実装作業領域201と第2部品実装作業領域202とが同一面積となるようにする。

上記第1実装部101と上記第2実装部102とは、それぞれ、独立して制御装置1000により動作制御されるため、基板搬入搬出などの搬送、基板位置決め、部品供給、部品吸着、認識、装着、装着ヘッド移動などの種々の動作を同期させたり、非同期させたりすることができる。

上記第1実装部101は、上記第1部品実装作業領域201内で、部品を装着すべき第1基板2a（第1実装部101で実装対象となる基板2は2aを付して説明する。また、位置に関係なく基板2を指す場合には参照番号2aにより示し、

特定の位置の基板 2 a は参照番号 2 a - 1, 2 a - 2, 2 a - 3 のように示す。) を第 1 搬送路沿いの第 1 装着前待機位置 F A と第 1 装着位置 F B と第 1 装着後待機位置 F C とに保持可能で、第 1 部品供給装置 8 から供給されて保持されかつ第 1 認識装置 9 で認識された部品を、上記第 1 認識装置 9 での認識結果を元に、上記第 1 装着位置 F B での上記第 1 基板 2 a に装着する。

上記第 1 実装部 1 0 1 は、第 1 基板搬送保持装置 1 と、第 1 部品供給装置 8 と、第 1 装着ヘッド駆動装置 5 と、第 1 認識装置 9 とを備えている。

上記第 1 基板搬送保持装置 1 は、部品を実装すべき第 1 基板 2 a を第 1 搬送路沿いに搬送可能で、かつ、上記第 1 基板 2 a を、上記第 1 搬送路沿いの第 1 装着前待機位置 F A と、上記第 1 装着前待機位置 F A の下流側の第 1 装着位置 F B と、上記第 1 装着位置 F B の下流側の第 1 装着後待機位置 F C とに位置決め保持可能でかつ上記第 1 装着前待機位置 F A と上記第 1 装着位置 F B と上記第 1 装着後待機位置 F C とが直線的に配置されている。具体的には、上記第 1 基板搬送保持装置 1 は、上記第 1 搬送路沿いに上流から下流に向うに従い、装着前搬送部の一例としての第 1 ロダー 1 A、装着搬送部の一例としての第 1 装着位置決め搬送部 1 B、装着後搬送部の一例としての第 1 アンローダー 1 C の順に配置されて構成されている。上記第 1 ロダー 1 A は、上記第 1 部品実装作業領域 2 0 1 の第 1 搬送路に第 1 基板 2 a を搬入するとともに第 1 装着前待機位置 F C に位置決め保持する。上記第 1 装着位置決め搬送部 1 B は、第 1 ロダー 1 A と第 1 アンローダー 1 C との間に配置され、かつ、第 1 ロダー 1 A から第 1 装着前待機位置 F C に位置決め保持されていた第 1 基板 2 a を受け取り、第 1 装着位置 F B に位置決め保持するとともに、当該第 1 基板 2 a の部品装着動作が終了すると、第 1 アンローダー 1 C に向けて搬出する。上記第 1 アンローダー 1 C は、第 1 装着後待機位置 F A に位置決め保持するとともに、上記第 1 搬送路から第 1 基板 2 a を搬出する。上記第 1 ロダー 1 A、第 1 装着位置決め搬送部 1 B、第 1 アンローダー 1 C、後述するバイパス搬送部 3 0 は、共に大略同一構造であり、それぞれ、1 個のモータ又は 2 個のモータなどの駆動装置で一对のベルトコンベヤを同期して第 1 搬送路方向に前後に駆動可能となっている。また、第 1 基板 2 a の幅に応じて、少なくとも一方のベルトコンベヤの位置を他方のベルトコンベヤの位置に

対して幅方向に移動可能として、第1基板2aの幅に応じて幅調整が行えるようにしている（下記する図33の右側の可動側レールの実線位置と二点鎖線位置を参照）。

上記第1装着位置決め搬送部1Bは、後述する第2装着位置決め搬送部11Bと同様な構造であって、図28～図34に示すように、基板搬送方向沿いに延びて互に平行に配置されて基板2を搬送支持する一対の可動側レール95Bを備えて、一対の可動側レール95Bの対向面側に搬送ベルト92Bが配置されている。上記第1装着位置決め搬送部1Bの長手方向一端側に固定された搬送ベルト駆動モータ93の回転駆動により駆動歯車93aが回転し、駆動歯車93aに噛み合った歯車93bが回転し、歯車93bが固定された断面四角形の回転軸93eに固定された両側のプーリ93cが回転する。これにより、両側のプーリ93cに掛け回されかつ多数の案内ローラ92dで案内されつつ両側の可動側レール95B沿いに配置された搬送ベルト92Bが同期して移動し、両側の搬送ベルト92B上に載置された基板2が基板搬送方向に搬送されるように構成されている。

両側の搬送ベルト92Bにより搬送されて所定位置に位置すると、昇降駆動用シリンダ91の駆動により基板搬送経路内に上向きに突出した位置決めピン91aに基板2の先端が当て止められて、基板2が上記所定位置に位置決めされる。なお、この昇降駆動用シリンダ91の位置は、図34において、基板2が左から右又は右から左に向けて搬送されるとき、基板2の左端縁に位置決めピン91aを当て止めて位置決め基準とする場合にはaの実線位置となり、基板2の右端縁に位置決めピン91aを当て止めて位置決め基準とする場合にはbの実線位置となる。

すると、ピストン94などの駆動装置の駆動により、基板2の下面側から、サポートテーブル99に支持された多数のサポートピン99aをサポートテーブル99とともに上昇させて基板2の両端縁部を可動側レール95Bの上端部に押し付けて基板2を把持し、上記所定位置に位置決め保持する。位置決め保持を解除するときには、ピストン94などの駆動装置の駆動により、上記サポートピン99aをサポートテーブル99とともに下降させて、基板2の両端縁部の可動側レール95Bの上端部に対する押し付けを解除して、基板2を把持を解除する。な

お、図中、94aはサポートテーブル99を平行に昇降させるための昇降ガイドロッドである。

また、図31の95A、95Cは上流側のローダの可動側レール及び下流側のアンローダの可動側レールである。これらの可動側レールにも、上記可動側レール95Bと同様に、一对の可動側レールの対向面側に搬送ベルト92A、92Cがそれぞれ配置されて、駆動モータの回転駆動により、搬送ベルト92A、92Cがそれぞれ基板2を基板搬送方向に搬送できるようにしている。搬送ベルト92A、92B、92Cをそれぞれ駆動させる駆動装置は独立して駆動制御される。

第1部品供給装置8は、上記第1装着位置FBの近傍に配置されかつ上記部品を供給する。より具体的には、第1部品供給装置8は、第1部品供給部8A、8Bより構成され、各第1部品供給部8A、8Bは、第1部品部品実装作業領域201の作業者に対する手前側すなわち作業者に対する前側の端部にそれぞれ配置され、かつ、上記第1基板2aに実装すべき部品をテープ状に収納保持されたテーピング部品を収納している多数のパーツカセットなどから構成される。第1部品供給部8A又は8Bの全部又は一部に代えて、上記第1基板2aに実装すべき部品例えば半導体チップなどをトレイ状に収納保持されたトレイ部品を収納するトレイ式部品供給部を配置するようにしてもよい。

第1装着ヘッド駆動装置5は、上記第1部品供給装置8と上記第1装着位置FBとの間で第1装着ヘッド4を移動させかつ上記第1部品供給装置8から上記部品を上記第1装着ヘッド4により保持するとともに、上記第1装着ヘッド4により保持された上記部品を、上記第1装着位置FBに位置決め保持された上記第1基板2aに上記第1装着ヘッド4により装着する。この第1装着ヘッド4は、第1部品実装作業領域201において電子部品を吸着保持する部品吸着ノズル10を交換可能に複数本例えば10本配置している。

詳しくは、第1装着ヘッド駆動装置5は、第1部品実装作業領域201内の第1装着ヘッド4を第1部品実装作業領域201内の直交する2方向であるXY方向の所定位置に位置決めする第1XYロボットより構成されている。この第1XYロボット5は、次のような構成となっている。上記第1基板2aの上記第1搬

送路と直交するY軸方向に平行に延びた2本のY軸方向ボールネジ軸5b、5bが実装装置基台31上の第1部品実装作業領域201の第1搬送路方向の前後端縁に正逆回転可能に配置され、2本のY軸方向ボールネジ軸5b、5bの一端に固定されたY軸用回転駆動装置の一例としてのY軸方向用モータ5a、5aの同期駆動により同期して2本のY軸方向ボールネジ軸5b、5bが正逆回転する。

2本のY軸方向ボールネジ軸5b、5bに螺合して上記Y軸方向に進退可能なY軸用可動部5cと、上記Y軸用可動部5cに正逆回転可能に配置されかつ上記Y軸方向と直交して上記第1基板2aの上記第1搬送路と平行なX軸方向に延びた1本のX軸用ボールネジ軸5dと、上記X軸用ボールネジ軸5dを正逆回転させるX軸用回転駆動装置の一例としてのX軸方向用モータ5eと、上記X軸用ボールネジ軸5dに螺合して上記X軸方向に進退可能なX軸用可動部5fとを備えるようにしている。さらに、X軸用可動部5fには第1部品実装作業領域201内を移動する第1装着ヘッド4が固定されて、X軸用可動部5fと一体的にX軸方向に移動可能に配置されている。よって、上記第1装着ヘッド4は第1XYロボット5により上記X軸方向と上記Y軸方向とに進退可能となっている。

なお、図1において、7は第1部品実装作業領域201において後述する第1部品供給部8Bの近傍に配置され、かつ、複数の種類の電子部品に適した複数の種類のノズル10を収納して必要に応じて第1装着ヘッド4に装着されたノズル10と交換する第1ノズルステーションである。

上記第1認識装置9は、上記第1装着位置FBの近傍、例えば、上記第1装着位置FBの作業者から見て手前側に配置されかつ上記第1装着ヘッド4に保持された上記部品の吸着姿勢などを撮像して認識する。なお、図1の9aは認識装置9のうち上記部品の吸着姿勢を2次元で撮像する2次元カメラ、9bは認識装置9のうち上記部品の吸着姿勢を3次元で撮像する3次元カメラである。

一方、上記第2実装部102は、上記第2部品実装作業領域202内で、部品を装着すべき第2基板2b（第2実装部102で実装対象となる基板2は2bを付して説明する。また、位置に関係なく基板2を指す場合には参照番号2bにより示し、特定の位置の基板2bは参照番号2b-1、2b-2、2b-3のように示す。）を上記第1搬送路とは異なる第2搬送路沿いの第2装着前待機位置S

Aと第2装着位置S Bと第2装着後待機位置S Cとに保持可能で、第2部品供給装置1 8から供給されて保持されかつ第2認識装置1 9で認識された部品を、上記第2認識装置1 9での認識結果を元に、上記第2装着位置S Bでの上記第2基板2 bに装着する。

- 5 上記第2実装部1 0 2は、第2基板搬送保持装置1 1と、第2部品供給装置1 8と、第2装着ヘッド駆動装置1 5と、第2認識装置1 9とを備えている。

- 上記第2基板搬送保持装置1 1は、上記部品を実装すべき第2基板2 bを上記第1搬送路とは異なる第2搬送路沿いに搬送可能で、かつ、上記第2基板2 bを、
10 上記第2搬送路沿いの第2装着前待機位置S Aと、上記第2装着前待機位置S Aの下流側の第2装着位置S Bと、上記第2装着位置S Bの下流側の第2装着後待機位置S Cとに位置決め保持可能でかつ上記第2装着前待機位置S Aと上記第2装着位置S Bと上記第2装着後待機位置S Cとが直線的に配置される。具体的には、上記第2基板搬送保持装置1 1は、上記第2搬送路沿いに上流から下流に向うに従い、装着前搬送部の一例としての第2ローダー1 1 A、装着搬送部の一例
15 としての第2装着位置決め搬送部1 1 B、装着後搬送部の一例としての第2アンローダー1 1 Cの順に配置されて構成されている。上記第2ローダー1 1 Aは、上記第2部品実装作業領域2 0 2の第2搬送路に第2基板2 bを搬入するとともに第2装着前待機位置S Aに位置決め保持する。上記第2装着位置決め搬送部1 1 Bは、第2ローダー1 1 Aと第2アンローダー1 1 Cとの間に配置され、かつ、
20 第2ローダー1 1 Aから第2装着前待機位置S Aに位置決め保持されていた第2基板2 bを受け取り、第2装着位置S Bに位置決め保持するとともに、当該第2基板2 bの部品装着動作が終了すると、第2アンローダー1 1 Cに向けて搬出する。上記第2アンローダー1 1 Cは、第2装着後待機位置S Cに位置決め保持するとともに、上記第2搬送路から第2基板2 bを搬出する。上記第2ローダー1 1 A、第2装着位置決め搬送部1 1 B、第2アンローダー1 1 Cは、共に大略同一構造であり、それぞれ、1個のモータ又は2個のモータなどの駆動装置で一对のベルトコンベヤを同期して第2搬送路方向に前後に駆動可能となっている。また、第2基板2 bの幅に応じて、少なくとも一方のベルトコンベヤの位置を他方のベルトコンベヤの位置に対して幅方向に移動可能として、第2基板2 bの幅に
25

応じて幅調整が行えるようにしている。

上記第2部品供給装置18は、上記第2装着位置SBの近傍に配置されかつ上記部品を供給する。より具体的には、第2部品供給装置18は、第2部品供給部18A、18Bより構成され、各第2部品供給部18A、18Bは、第2部品実装作業領域202の作業者に対する奥側の端部にそれぞれ配置され、かつ、上記第2基板2bに実装すべき部品をテープ状に収納保持されたテーピング部品を収納している多数のパーツカセットなどから構成される。第2部品供給部18A又は18Bの全部又は一部に代えて、上記第2基板2bに実装すべき部品例えば半導体チップなどをトレイ状に収納保持されたトレイ部品を収納する部品供給部を配置するようにしてもよい。

上記第2装着ヘッド駆動装置15は、上記第2部品供給装置18と上記第2装着位置SBとの間で第2装着ヘッド14を移動させかつ上記第2部品供給装置18から上記部品を上記第2装着ヘッド14により保持するとともに、上記第2装着ヘッド14により保持された上記部品を、上記第2装着位置SBに位置決め保持された上記第2基板2bに上記第2装着ヘッド14により装着する。この第2装着ヘッド14は、第2部品実装作業領域202において電子部品を吸着保持する部品吸着ノズル10を交換可能に複数本例えば10本配置している。

詳しくは、第2装着ヘッド駆動装置15は、第2部品実装作業領域202内の第2装着ヘッド14を第2部品実装作業領域202内の直交する2方向であるXY方向の所定位置に位置決めする第2XYロボットより構成されている。この第2XYロボット15は、次のような構成となっている。上記第2基板2bの上記第2搬送路と直交するY軸方向に平行に延びた2本のY軸方向ボールネジ軸15b、15bが実装装置基台31上の第2部品実装作業領域202の第2搬送路方向の前後端縁に正逆回転可能に配置され、2本のY軸方向ボールネジ軸15b、15bの一端に固定されたY軸用回転駆動装置の一例としてのY軸方向用モータ15a、15aの同期駆動により同期して2本のY軸方向ボールネジ軸15b、15bが正逆回転する。2本のY軸方向ボールネジ軸15b、15bに螺合して上記Y軸方向に進退可能なY軸用可動部15cと、上記Y軸用可動部15cに正逆回転可能に配置されかつ上記Y軸方向と直交して上記第2基板2bの上記第2

搬送路と平行なX軸方向に延びた1本のX軸用ボールネジ軸15dと、上記X軸用ボールネジ軸15dを正逆回転させるX軸用回転駆動装置の一例としてのX軸方向用モータ15eと、上記X軸用ボールネジ軸15dに螺合して上記X軸方向に進退可能なX軸用可動部15fとを備えるようにしている。さらに、X軸用可動部15fには第2部品実装作業領域202内を移動する第2装着ヘッド14が固定されて、X軸用可動部15fと一体的にX軸方向に移動可能に配置されている。よって、上記第2装着ヘッド14は第2XYロボット15により上記X軸方向と上記Y軸方向とに進退可能となっている。

なお、図1において、17は第2部品実装作業領域202において後述する第2部品供給部18Bの近傍に配置され、かつ、複数の種類の電子部品に適した複数の種類のノズル10を収納して必要に応じて第2装着ヘッド14に装着されたノズル10と交換する第2ノズルステーションである。

上記第2認識装置19は、上記第2装着位置SBの近傍、例えば、上記第2装着位置SBの作業者から見て奥側に配置されかつ上記第2装着ヘッド14に保持された上記部品の吸着姿勢などを撮像して認識する。なお、図1の19aは認識装置19のうち上記部品の吸着姿勢を2次元で撮像する2次元カメラ、19bは認識装置19のうち上記部品の吸着姿勢を3次元で撮像する3次元カメラである。

上記第1実装部において、上記第1部品供給装置8から上記第1装着ヘッド4により上記部品を保持し、上記第1認識装置9の例えば2次元カメラ9aで上記第1装着ヘッド4に保持された上記部品の認識を行ったのち、上記第1認識装置9での認識結果に基づき、上記第1基板搬送保持装置1により上記第1装着位置FBに位置決め保持された上記第1基板2aに、上記第1装着ヘッド4に保持された上記部品を装着する。

一方、上記第2実装部102において、上記第2部品供給装置18から上記第2装着ヘッド14により上記部品を保持し、上記第2認識装置19の例えば2次元カメラ19aで上記第2装着ヘッド14に保持された上記部品の認識を行ったのち、上記第2認識装置19での認識結果に基づき、上記第2基板搬送保持装置11により上記第2装着位置SBに位置決め保持された上記第2基板2bに、上記第2装着ヘッド14に保持された上記部品を装着する。

なお、第1及び第2装着位置決め搬送部1B、11Bには、回路基板2a、2bの通過をそれぞれ検出する基板通過検出センサー（図示せず）がローダ1A、11A側の端部にそれぞれ配置され、回路基板2a、2bを所定位置でそれぞれ止める基板ストッパー32がアンローダ1C、11C側の端部にそれぞれ配置され、回路基板2a、2bがローダ1A、11A側からアンローダ1C、11C側に向けての各搬送路の基板搬送方向において上記所定位置に接近して到着したことをそれぞれ検出する基板到着検出センサー（図示せず）が基板ストッパー32の近傍にそれぞれ備えられている。具体的には、図示しないが、上記各基板ストッパーの駆動用シリンダは、そのピストンロッドの上端位置を検出する上端位置検出センサーを備えている。それぞれの基板ストッパーは実装動作中は上昇位置に位置して基板2a、2bにそれぞれ当接し続けている。

また、電子部品が回路基板2a、2bにそれぞれ品質良く装着されるためには下方向から基板2a、2bがそれぞれ支持されている必要がある。そこで、上記各基板搬送保持装置のうちの第1及び第2装着位置決め搬送部1B、11Bは、最大基板と同等又はそれ以上の大きさのサポートプレート（図示せず）をそれぞれ昇降可能に備え、各サポートプレート上にサポートピン（図示せず）を必要本数立て、各サポートプレート駆動用シリンダ（図示せず）により各サポートプレートがそれぞれ上昇されてサポートピンにより回路基板2a、2bの下面をそれぞれ支持するとともに、基板2a、2bの両側部はサポートレール部にそれぞれ挟み込んで所定位置にそれぞれ保持するようにしている。

図5に示すように、上記各センサー及び各駆動装置は制御装置1000にそれぞれ接続されており、所定の実装プログラムに基づき、各駆動装置は駆動制御されている。すなわち、上記制御装置1000には、少なくとも、基板通過検出センサー、基板到着検出センサー、第1及び第2認識カメラ9、19、第1及び第2XYロボット5、15、第1及び第2装着ヘッド4、14、第1及び第2ローダー1A、11A、第1及び第2装着位置決め搬送部1B、11B、第1及び第2アンローダー1C、11C、ベルト駆動用モータ、基板ストッパー駆動用シリンダ、部品実装すべき基板2のサイズなどの情報、部品の形状や高さなどの情報、当該部品の実装すべき基板上での装着すべき位置や実装順などや部品吸着ノズル

の形状などの情報、各ローダーの装着前待機位置や各装着位置決め搬送部の装着位置や各アンローダーの装着後待機位置の情報など、実装動作に関する情報などが記憶されているデータベース1001、所望の演算を行う演算部1002、各動作間のタイミングをとるためのタイマーTなどが接続されている。

- 5 以上のように構成された上記第1実施形態の電子部品実装装置の動作について、制御装置1000の制御に基づいて行われる。

10 まず、第1実装部101において、第1搬送路に搬入される第1基板2aの幅に応じて第1ローダー1A、第1装着位置決め搬送部1B、第1アンローダー1Cが幅調整されたのち、第1基板2a-1を第1ローダー1Aを通して、第1装着位置決め搬送部1Bの第1装着位置FBに位置決めするとともに、次に実装すべき第1基板2a-2を第1ローダー1Aの第1装着前待機位置FAに位置決め保持する。

- 15 次いで、上記第1装着ヘッド4を原点位置から上記第1部品供給装置8に移動させ、上記第1部品供給装置8の部品供給部8A又は8Bから上記部品を上記第1装着ヘッド4の各ノズル10により吸着保持する。

次いで、上記第1装着ヘッド4を上記第1部品供給装置8から第1認識装置9に移動させ、上記第1装着ヘッド4の各ノズル10により保持された上記部品の各姿勢をそれぞれ認識する。

- 20 次いで、上記第1装着ヘッド4を第1認識装置9から第1装着位置決め搬送部1Bに移動させ、上記第1装着ヘッド4により保持された上記部品を、第1装着位置決め搬送部1Bの上記第1装着位置FBに位置決め保持された上記第1基板2aに上記第1装着ヘッド4により装着する。その後、上記第1装着ヘッド4は上記第1部品供給装置8の部品供給部8A又は8Bに戻り、次に装着すべき部品吸着を行う。

- 25 このように、部品吸着、認識、装着を繰り返すことにより、装着すべき全ての部品の実装を行う。

実装終了後、部品実装された基板2a-1は第1装着位置決め搬送部1Bから第1アンローダー1Cに搬出されて第1アンローダー1Cの第1装着後待機位置FCで位置決め保持され、さらに、その後、第1アンローダー1Cにより部品実

装作業領域 201 外に搬出する。このとき、同時的に、第 1 ローダー 1 A の第 1 装着前待機位置 F A に位置決め保持されていた次の第 1 基板 2 a - 2 が第 1 ローダー 1 A を通して、第 1 装着位置決め搬送部 1 B の第 1 装着位置 F B に位置決め保持されるとともに、さらに次の第 1 基板 2 a - 3 を第 1 ローダー 1 A の第 1 装着前待機位置 F A に位置決め保持する。この状態が図 1 及び図 2 の基板の位置である。

このような第 1 実装部 101 での実装動作と同時的にかつ独立して第 2 実装部 102 での実装動作が行われる。

すなわち、第 2 実装部 102 において、第 2 搬送路に搬入される第 2 基板 2 b の幅に応じて第 2 ローダー 11 A、第 2 装着位置決め搬送部 11 B、第 2 アンローダー 11 C が幅調整されたのち、第 2 基板 2 b - 1 を第 2 ローダー 11 A を通して、第 2 装着位置決め搬送部 11 B の第 2 装着位置 S B に位置決めするとともに、次に実装すべき第 2 基板 2 b - 2 を第 2 ローダー 11 A の第 2 装着前待機位置 S A に位置決め保持する。

次いで、上記第 2 装着ヘッド 14 を原点位置から上記第 2 部品供給装置 18 に移動させ、上記第 2 部品供給装置 18 の部品供給部 18 A 又は 18 B から上記部品を上記第 2 装着ヘッド 14 の各ノズルにより吸着保持する。

次いで、上記第 2 装着ヘッド 14 を上記第 2 部品供給装置 18 から第 2 認識装置 19 に移動させ、上記第 2 装着ヘッド 14 の各ノズルにより保持された上記部品の各姿勢をそれぞれ認識する。

次いで、上記第 2 装着ヘッド 14 を第 2 認識装置 19 から第 2 装着位置決め搬送部 11 B に移動させ、上記第 2 装着ヘッド 14 により保持された上記部品を、第 2 装着位置決め搬送部 11 B の上記第 2 装着位置 S B に位置決め保持された上記第 2 基板 2 b に上記第 2 装着ヘッド 14 により装着する。その後、上記第 2 装着ヘッド 14 は上記第 2 部品供給装置 18 の部品供給部 18 A 又は 18 B に戻り、次に装着すべき部品吸着を行う。

このように、部品吸着、認識、装着を繰り返すことにより、装着すべき全ての部品の実装を行う。

実装終了後、部品実装された基板 2 b - 1 は第 2 装着位置決め搬送部 11 B か

ら第2アンローダー11Cに搬出されて第2アンローダー11Cの第2装着後待機位置SCで位置決め保持され、さらに、その後、第2アンローダー11Cにより部品実装作業領域202外に搬出する。このとき、同時に、第2ローダー11Aの第2装着前待機位置SAに位置決め保持されていた次の第2基板2b-2が第2ローダー11Aを通して、第2装着位置決め搬送部11Bの第2装着位置SBに位置決め保持されるとともに、さらに次の第2基板2b-3を第2ローダー11Aの第2装着前待機位置SAに位置決め保持する。この状態が図1及び図2の基板の位置である。

上記第1実施形態によれば、1台の部品実装装置において、基板2の部品実装作業領域200を第1部品実装作業領域201と第2部品実装作業領域202とに2分割し、第1部品実装作業領域201と第2部品実装作業領域202のそれぞれにおいて、互いに独立して、第1ローダー1A及び第2ローダー11Aによる基板2a, 2bの搬入、第1装着位置決め搬送部1B及び第2装着位置決め搬送部11Bによる基板2a, 2bの位置決め保持、第1及び第2部品供給装置8, 18での部品供給、第1及び第2装着ヘッド4, 14による部品吸着保持及び移動、第1及び第2認識装置9, 19による部品認識、第1及び第2装着位置決め搬送部1B, 11B及び第1アンローダー1C及び第2アンローダー11Cによる基板2a, 2bの搬出動作を行うようにしている。より具体的には、第1部品実装作業領域201において、基板2a-1を第1ローダー1Aにより第1部品実装作業領域201に搬入して、第1装着位置決め搬送部1Bにより、第1部品実装作業領域201内に基板搬送路方向沿いに配置された部品供給部8Aと8Bに最も近い部分でありかつ第1部品認識装置の一例として通常最も頻繁に使用するカメラ例えば2次元カメラ9aに最も近い部分である第1装着位置FBに、基板2a-1を実装動作のために位置決め保持する。次いで、第1装着ヘッド4を駆動して部品供給部8A又は8Bから部品を吸着保持して2次元カメラ9aで認識したのち基板2aへの装着を行う。これを繰り返した後、第1実装部101での実装作業終了後、当該基板2a-1を第1装着位置決め搬送部1Bから第1アンロード1Cに搬出し、さらに、第1アンロード1Cにより第1部品実装作業領域201外に搬出する。一方、上記第1実装部101での実装動作と同時的に、

第2部品実装作業領域202において、基板2b-1を第2ローダー11Aにより第2部品実装作業領域202に搬入して、第2装着位置決め搬送部11Bにより、第2部品実装作業領域202内に基板搬送路方向沿いに配置された部品供給部18Aと18Bに最も近い部分でありかつ第2部品認識装置の一例として通常最も頻繁に使用するカメラ例えば2次元カメラ19aに最も近い部分である第2装着位置SBに、基板2b-1を実装動作のために位置決め保持する。次いで、第2装着ヘッド14を駆動して部品供給部18A又は18Bから部品を吸着保持して2次元カメラ19aで認識したのち基板2bへの装着を行う。これを繰り返した後、第2実装部102での実装作業終了後、当該基板2b-1を第2装着位置決め搬送部11Bから第2アンロード11Cに搬出し、さらに、第2アンロード11Cにより第2部品実装作業領域202外に搬出する。

この結果、第1及び第2実装部101, 102において、互に独立してそれぞれ最適な状態で、基板搬入、部品保持、部品認識、部品装着、基板搬出を行うことができ、生産性をより一層向上させることができる。すなわち、複数の部品実装作業領域でのそれぞれの部品実装動作を同時的に行うとき、いずれかの部品実装が先に終了した場合にはその部品実装後の基板を他の部品実装動作の終了又は基板搬出を待つことなく搬出することができ、かつ、面積生産性をさらに向上させることができる。また、各部品実装作業領域201, 202で位置決め保持された基板2a, 2bと、各部品供給部8A, 8B, 18A, 18Bと、通常最も頻繁に使用するカメラ例えば各2次元カメラ9a, 19aとの最短距離を、従来のように部品実装作業領域の中央部分の基板搬送路上に基板を保持している場合と比較して、大幅に短くすることができ、実装時間を短縮することができて、生産性を向上させることができる。

また、基板2a, 2bの幅に応じての各基板搬送保持装置1, 11の第1ローダー1A、第1装着位置決め搬送部1B、第1アンローダー1C及び第2ローダー11A、第2装着位置決め搬送部11B、第2アンローダー11Cの幅調整(基板幅寄せ)基準は、2分割された部品実装作業領域のうちの作業者に近い手前側の第1部品実装作業領域201では手前側の縁部を基準、作業者に遠い奥側の第2部品実装作業領域202では奥側の縁部を基準とする。よって、各装着位

置決め搬送部 1 B, 1 1 B での各装着位置 F B, S B は、各装着位置決め搬送部 1 B, 1 1 B の一対のサポートレール部のうち、各部品供給部 8 A, 8 B, 1 8 A, 1 8 B と各部品認識装置 9, 1 9 の一例として通常最も頻繁に使用するカメラ例えば各 2 次元カメラ 9 a, 1 9 a に最も近い部分側のサポートレール部を基準として、他方のサポートレール部を上記一方のサポートレール部に対して接離させて、基板サイズに対応できるため、回路基板 2 a, 2 b のサイズによらず、常に、最短距離の位置まで接近して、各部品供給部 8 A, 8 B, 1 8 A, 1 8 B での部品吸着保持及び 2 次元カメラ 9 a, 1 9 a での認識が行われ、各装着ヘッド 4, 1 4 の移動する距離、すなわち、部品吸着、認識、装着の 3 動作の位置間の距離が最短で結ばれ、実装タクトを低減させることができ、生産効率を高めることができる。特に、従来、基板搬送位置付近で基板に対して部品実装する場合においては、小さな基板では部品吸着、認識、装着の 3 動作の位置間の距離が長くなり、実装タクトが大きくなっていたが、第 1 実施形態では、小さな基板でも大きな基板でも、部品吸着、認識、装着の 3 動作の位置間の距離が短くなる位置に基板を位置決めして実装するようにしているため、実装タクトを大幅に低減することができる。特に、各部品実装作業領域において、部品供給部 8 A, 8 B, 1 8 A, 1 8 B が、図 1 ～ 図 3 に示すように、部品実装作業領域の基板搬送方向沿いの端縁沿いに配置されているため、認識装置 9, 1 9 を各部品実装作業領域 2 0 1, 2 0 2 の搬送方向の中央側に配置するとともに、各装着位置決め搬送部 1 B, 1 1 B での基板 2 a, 2 b の各装置位置 F B, S B も各部品実装作業領域 2 0 1, 2 0 2 の搬送方向の中央側に配置するようにして、部品吸着、認識、装着の 3 動作の位置間の距離がより短くなるようにしているため、実装タクトをより向上させることができる。また、1 つの部品実装作業領域 2 0 0 を 2 分割することにより、装着ヘッド 4, 1 4 の移動距離が減少して、実装タクトを向上させることができる。例えば、第 1 実施形態の上記実装装置では、1 個の部品を実装するための時間を従来の半分程度まで短縮することが可能となり、実装タクトを大幅に向上させることができる。

また、1 台の部品実装装置において、2 枚の基板 2 a, 2 b を上記部品実装作業領域 2 0 0 内で対向して一対配置するようにしているため、1 枚の基板 2 のみ

配置する場合と比較して、単位面積当たりの実装効率を向上させることができる。

また、第1実装部101での部品実装と上記第2実装部102での部品実装を同時に行うようにすれば、より効率よく実装動作を行うことができ、実装タクトを向上させることができる。

- 5 また、第1実装部101の第1装着ヘッド駆動装置5と第2実装部102の第2装着ヘッド駆動装置15とは、それらの駆動領域が互いに重なることがないため、両者の干渉を考慮することなく、各実装部での実装動作を自由に設定することができる。

- 10 また、上記各装着位置FB、SBに隣接しかつ上記各部品供給装置8、18の中央部近傍に、上記部品の認識を最も頻繁に行う2次元カメラ9a、19aを配置して部品の2次元画像を取り込むようにしたので、部品供給から部品認識への距離を短くすることができて、実装タクトをより一層短くすることができる。

- 15 また、上記部品実装作業領域200を互いに重複しない上記第1部品実装作業領域201と上記第2部品実装作業領域202との2つに2等分して区分けされ、さらに、部品供給装置8、18、装着ヘッド4、14及びその装着ヘッド駆動装置5、15、基板搬送保持装置1、11、認識カメラ9、19などがそれぞれ部品実装作業領域200の中央点100に対して点対称に設けられているため、部品実装動作のプログラムを作成する場合、いずれか一方の実装部で部品実装動作のプログラムを作成すれば、他方の実装部でそのまま若しくはそれを利用すること
20 ができ、部品実装動作のプログラムを容易に作成することができる。

なお、本発明は上記第1実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。

- 25 例えば、上記第1搬送路と上記第2搬送路との間に配置され上記第1実装部101及び上記第2実装部102で実装動作を行わない基板2を通過させるバイパス搬送部30をさらに備えるようにしたので、第1実施形態にかかる部品実装装置を複数台連結したり、他の部品実装装置と連結したりする場合、第1実施形態にかかる部品実装装置の上記第1実装部101及び上記第2実装部102で実装動作を行わない基板を、上記第1実装部101及び上記第2実装部102の各実装動作と無関係に、隣接する部品実装装置に搬送することができ、実装システム

全体の生産性を更に向上させることができ、かつ、生産の融通性も図ることができる。特に、上記第1実装部101及び上記第2実装部102でのメンテナンス中にも他の部品実装装置で部品実装を行うことができ、実装システム全体の生産性を更に向上させることができる。

5 また、上記バイパス搬送部30は、上側バイパス搬送部と、上記上側バイパス搬送部の下側に配置された下側バイパス搬送部とより構成されるようにすれば、設置面積が小さくても2つのバイパス搬送部を確保することができ、より空間利用効率を高めることができる。

10 また、上記バイパス搬送部30は、並べて配置された2つのバイパス搬送部より構成されるようにすれば、より簡単に複数のバイパス搬送部を設けることができる。

15 また、図6に示すように、上記第1実装部101に搬入される上記第1基板2aに対して、上記第2基板2bを180度位相を回転させて上記第2実装部102に搬入させるようにすれば、上記第1実装部101での基板2aの部品供給装置8や認識装置9に対する位相と上記第2実装部102での基板2bの部品供給装置18や認識装置19に対する位相とが同一となり、同一の実装プログラムを使用することができるとともに、設計もしやすくすることができる。さらに、2つの実装部101、102において、全く同一手順で実装動作を進めることができるため、実装部101、102での実装動作の実装タクトが同一となり、生産性を向上させることができる。この場合、上記第1搬送路及び上記第2搬送路の上流側に配置されて、上記基板を180度回転可能で、かつ、上記第1搬送路及び上記第2搬送路に選択的に上記基板を搬入させる基板回転搬送装置を備えて、上記動作を行わせることもできる。

25 また、図7に示すように、上記第1基板2aに対して、上記第2基板2bを同一位相で上記第2実装部102に搬入させる同一位相モードと、図6に示すように、上記第1基板2aに対して、上記第2基板2bを180度位相を回転させて上記第2実装部102に搬入させる反転モードとを選択的に選んで使用するようにすれば、基板の種類などに応じて、最適なモードを選択して実装動作を行うことができ、より一層、実装タクトを向上させることができる。

また、各装着ヘッド4, 14は、複数の部品供給部8A, 8B, 18A, 18Bを有する上記部品供給装置8, 18でそれぞれ供給される上記部品をそれぞれ保持する部品保持部材例えばノズル10を複数備えて、上記複数のノズル10の配列方向と上記部品供給装置8, 18の上記複数の部品供給部8A, 8B, 18A, 18Bの配列方向が同一方向であるようにすれば、複数の部品の部品吸着時に装着ヘッド4, 14をY軸方向には移動させずにX軸方向にのみ移動させるだけでよくなり、より実装タクトを短くすることができる。

また、各装着ヘッド4, 14は、複数の部品供給部8A, 8B, 18A, 18Bを有する上記部品供給装置8, 18でそれぞれ供給される上記部品をそれぞれ保持する部品保持部材例えばノズル10を複数備えて、上記複数のノズル10の配列方向と上記部品供給装置8, 18の上記複数の部品供給部8A, 8B, 18A, 18Bの配列方向が同一方向であるとともに上記複数のノズル10の配列間隔と上記部品供給装置8, 18の上記複数の部品供給部8A, 8B, 18A, 18Bの配列間隔が同一であるようにすれば、上記複数のノズル10により上記複数の部品供給部8A, 8B, 18A, 18Bでの上記複数の部品の同時一括吸着保持が可能となり、より一層実装タクトを短縮することができる。

また、上記第1実装部101での上記部品の供給、保持、認識、及び装着動作並びに上記第1基板2aの搬入、第1装着位置FBでの位置決め、及び搬出動作を行う一方、上記第1実装部101での各動作とは独立して、上記第2実装部102での上記部品の供給、保持、認識、装着動作並びに上記第2基板2bの搬入、第2装着位置SBでの位置決め、及び搬出動作を行うとともに、上記第1実装部101と上記第2実装部102のうち一方の実装部で認識動作又は装着動作を行うときには、他方の実装部で上記基板の搬出及び搬入動作を行わないように規制することもできる。このようにすれば、認識動作又は装着動作をより精度よく行うことができる。

また、上記第1基板2aに対して、上記第2基板2bを同一位相で上記第2実装部102に搬入させて上記部品の供給、保持、認識、及び装着動作並びに上記第2基板2bの装着位置SBでの位置決め、及び搬出動作を行わせる同一位相モード用動作プログラムと、上記第1基板2aに対して、上記第2基板2bを18

0度位相を回転させて上記第2実装部102に搬入させて上記部品の供給、保持、認識、及び装着動作並びに上記第2基板2bの搬入、装着位置SBでの位置決め、及び搬出動作を行わせる反転モード用動作プログラムとを選択的に選んで使用する
5 こともできる。このようにすれば、実装動作に応じて同一位相モード用動作プログラムと反転モード用動作プログラムのうちから最適なものを選択することができ、より一層生産性を向上させることができる。

また、上記第1基板2aに対して、上記第2基板2bを同一位相で上記第2実装部102に搬入させて上記部品の供給、保持、認識、及び装着動作並びに上記
10 第2基板2bの装着位置Bでの位置決め、及び搬出動作を行わせる同一位相モード用動作プログラムと、上記第1基板2aに対して、上記第2基板2bを180度位相を回転させて上記第2実装部102に搬入させて上記部品の供給、保持、認識、及び装着動作並びに上記第2基板2bの装着位置Bでの位置決め、及び搬
15 出動作を行わせる反転モード用動作プログラムとを備え、同一位相モード用動作プログラムと反転モード用動作プログラムとは、上記部品の供給、保持、認識、及び装着動作並びに上記第2基板2bの装着位置Bでの位置決め、及び搬出動作の各基本動作を行わせる基本動作プログラムは同一であり、各基本動作を行うときの動作データ部のみ異なるものであって、同一位相モード用動作プログラムと反転モード用動作プログラムを選択的に選んで使用することもできる。このよう
20 にすれば、2つの実装部101、102での基本動作プログラムを共用することができ、プログラムの作成をより効率良く行うことができる。

また、上記第1実装部101での上記部品の供給、保持、認識、及び装着動作並びに上記第1基板2aの搬入、装着位置Bでの位置決め、及び搬出動作を行うための第1実装部用動作プログラムと、上記第1実装部用動作プログラムとは異なり、上記第2実装部102での上記部品の供給、保持、認識、及び装着動作並
25 びに上記第1基板2aの搬入、装着位置Bでの位置決め、及び搬出動作を行うための第2実装部用動作プログラムとを備えて、上記第1実装部101では上記第1実装部用動作プログラムを使用するとともに、上記第2実装部102では上記第2実装部用動作プログラムを使用することもできる。このようにすれば、他の実装部での実装動作に影響されることなく、各実装部における実装動作に応じた

最適な動作を行わせることができる。

また、上記第1実装部101と上記第2実装部102の装置構成情報を考慮して、上記第1実装部101と上記第2実装部102のそれぞれに搬入すべき基板の種類及び基板の位相を決定することもできる。このようにすれば、各実装部での装置構成に応じて最適な状態に基板の位相を設定するとともに最適な実装動作を行うことができる。例えば、第1実装部101には第1認識装置9として2次元カメラ9aが配置されているが、第2実装部102には第2認識装置19として3次元カメラ19bのみが配置されている場合には、部品認識を3次元で行うもののみ第2実装部102で実装動作を行わせ、部品認識を2次元で行うものは、2次元カメラ9aが配置されている第1実装部101で行わせるようにすることができる。

また、上記第1実装部101での上記部品の供給、保持、認識、及び装着動作並びに上記第1基板2aの搬入、位置決め、及び搬出動作を行う一方、上記第1実装部101での各動作とは独立して、上記第2実装部102での上記部品の供給、保持、認識、装着動作並びに上記第2基板2bの搬入、位置決め、及び搬出動作を行うとともに、上記第1実装部101と上記第2実装部102のうち一方の実装部で上記部品の供給、保持、認識、及び装着動作並びに上記基板の搬入、位置決め、及び搬出動作のうちのいずれかの動作がエラーなどにより行えない場合でも、他方の実装部で上記部品の供給、保持、認識、及び装着動作並びに基板の搬入、位置決め、及び搬出動作を行うこともできる。これを図8を基に具体的に説明する。図8には一連の部品実装基板生産システムを示す。900は基板にクリーム半田により所定箇所にランドなどを印刷するクリーム半田印刷装置、901、902、903は基板の搬送路変更装置、904はリフロー工程を行うリフロー装置、905は基板の搬送レーンである。また、1-1、1-2、1-3は1台目、2台目、3台目の上記実施形態にかかる部品実装装置、101-1、101-2、101-3は1台目、2台目、3台目の各部品実装装置での第1実装部、102-1、102-2、102-3は1台目、2台目、3台目の各部品実装装置での第2実装部である。よって、この部品実装基板生産システムでは、標準的には、クリーム半田印刷装置906から搬出された基板は、搬送レーン90

5 を介して搬送路変更装置 901 により、第 1 搬送路（図 8 の下側の搬送路）と第 2 搬送路（図 8 の上側の搬送路）とに適宜振分けられ、1 台目の部品実装装置 1-1 に 2 枚の基板 2a, 2b が搬入されて、第 1 実装部 101-1 と第 2 実装部 102-1 とでそれぞれ実装動作が行われる。実装動作終了後、搬送路変更装置 902 を経て 2 台目の部品実装装置 1-2 に 2 枚の基板 2a, 2b が搬入される。そして、第 1 実装部 101-2 と第 2 実装部 102-2 とでそれぞれ実装動作が行われる。実装動作終了後、搬送路変更装置 903 を経て 3 台目の部品実装装置 1-3 に 2 枚の基板 2a, 2b が搬入される。そして、第 1 実装部 101-3 と第 2 実装部 102-3 とでそれぞれ実装動作が行われる。実装動作終了後、リフロー装置 904 に搬入されてリフロー工程を行い、部品実装基板が完成する。これらの各装置は制御装置 1000 の制御の基に行われる。

このような一連の部品実装基板生産システムにおいて、もし、1 台目の部品実装装置 1-1 の第 1 実装部 101-1 で供給エラー、保持エラー、認識エラー、若しくは装着エラーが生じたため、実装動作が停止されると、1 台目の部品実装装置 1-1 の第 2 実装部 101-2 では、実装動作を続けるか、停止させる。実装動作を続ける場合には、その基板 2b の実装動作が終了すると、第 2 実装部 101-2 から搬出して、次の基板の搬入を受ける。このとき、本来、第 1 実装部 101-1 で次に実装すべき基板 2a を受取り、この基板を第 2 実装部 101-2 で実装することなくそのまま通過させ、搬送路変更装置 902 に搬入する。そして、搬送路変更装置 902 において、第 2 搬送路にある基板 2a を第 1 搬送路側に移動させたのち、2 台目の部品実装装置 1-2 の第 1 実装部 101-2 内に搬入して、第 1 実装部 101-2 で、1 台目の部品実装装置 1-1 の第 1 実装部 101-1 で本来行うべき実装動作と同一の実装動作を行う。このとき、制御装置 1000 により、1 台目の部品実装装置 1-1 の第 1 実装部 101-1 での実装動作データ及び動作プログラムなど実装動作に必要な情報を 2 台目の部品実装装置 1-2 に供給することにより、何ら問題なく同一の実装動作を行うことができる。ただし、1 台目の部品実装装置 1-1 の第 1 実装部 101-1 と 2 台目の部品実装装置 1-2 の第 1 実装部 101-2 とでは装置構成は基本的に同じであることが必要である。このようにすれば、他方の実装部での実装動作を一方の実

装部での各種エラー（例えば、供給エラー、保持エラー、認識エラー、若しくは装着エラー）などに影響されることなく進めることができ、他方の実装部での実装動作がエラーなどにより停止されても、一定の生産性を維持することができる。

5 また、上記第1実装部101と上記第2実装部102とのうちのいずれか一方の実装部での実装動作が行えない場合でも他方の実装部では実装動作を続ける連続モードと、他方の実装部では実装動作を停止させる停止モードとを備えて、いずれかのモードを選択的に使用することもできる。このようにすれば、上記部品実装装置又はその下流に隣接する装置に応じて、連続モードと停止モードを適宜選択して最適なモードを選択することができて、いずれか一方の実装部での実装動作が行えない場合でも上記部品実装装置を含む生産システム全体の見地から最適な動作を行わせることができる。

10 また、上記第1実装部101と上記第2実装部102とのうちのいずれか一方の実装部での実装動作が行えない場合でも他方の実装部では当該実装中の基板の実装動作を続けるが次の基板の実装動作は行わない第1連続モードと、当該実装中の基板のみならず次の基板の実装動作も行う第2連続モードと、他方の実装部では実装動作を停止させる停止モードとを備えて、いずれかのモード1つを選択的に使用することもできる。このようにすれば、第1連続モードと第2連続モードと停止モードを適宜選択して最適なモードを選択することができて、いずれか一方の実装部での実装動作が行えない場合でも上記部品実装装置を含む生産システム全体の見地から最適な動作を行わせることができる。

20 また、上記いずれかの部品実装装置を2台連続して連結して、1台目の上記部品実装装置において上記第1実装部101と上記第2実装部102のうちのいずれか一方の実装部での実装動作が行えない場合に他方の実装部では実装動作を続ける第3連続モードと、上記1台目の上記部品実装装置の他方の実装部ではなく2台目の上記第1実装部101と上記第2実装部102のうちのいずれか一方の実装部で実装動作を続ける第4連続モードと、上記1台目の上記部品実装装置の他方の実装部では実装動作を停止させる停止モードとを備えて、いずれかのモードを選択的に使用する部品実装システムとすることもできる。このようにすれば、第3連続モードと第4連続モードと停止モードを適宜選択して最適なモードを選

5 択することができて、上記１台目の上記部品実装装置のいずれか一方の実装部での実装動作が行えない場合でも、上記１台目の上記部品実装装置の他方の実装部と２台目の部品実装装置の実装部とのいずれかの実装部で代替りの実装動作を行わせることにより、上記２台の部品実装装置を含む生産システム全体の見地から最適な動作を行わせることができる。

また、上記第１実装部１０１での基板の装着位置での基準位置の教示情報（例えば、基板の角部を装着位置決め搬送部の位置決め部に当接させて得られる基準位置の教示情報）などを上記第２実装部１０２での基板の基準位置の教示情報として利用することもできる。このようにすれば、各実装部毎に教示動作を行わせる手間が省くことができる。

また、上記第１実装部１０１の上記第１基板２ａの搬送動作と上記第２実装部１０２の上記第２基板２ｂの搬送動作とを同期させる同期モードと、上記第１実装部１０１の上記第１基板２ａの搬送動作と上記第２実装部１０２の上記第２基板２ｂの搬送動作とを同期させない非同期モードとを選択的に行うことができる。このようにすれば、基板の種類や実装動作などに応じて、同期モードと非同期モードのうちから最適なモードを選択して実装動作を行うことができ、より一層、実装タクトを向上させることができる。特に、同一機種 of 基板の実装動作において同期モードを選択する場合には、両方の実装部での実装動作が同じに始まり、同時に終了するため、実装タクトをより向上させることができる。

また、上記部品実装装置がリフロー炉の直前に配置されており、実装された基板がリフロー炉でのリフロー工程に搬出するときには、第１実装部１０１と第２実装部１０２とから同期して上記第１基板２ａと上記第２基板２ｂとを搬出させることもできる。このようにすれば、上記第１基板２ａと上記第２基板２ｂとを同時にリフロー炉に搬入して同時にリフロー工程を行うことができ、上記第１基板２ａと上記第２基板２ｂとをそれぞれ異なるタイミングでリフロー炉に搬入してリフロー工程を行う場合と比較して、リフロー工程を効率良く行うことができる。

また、図３に示すように、各ローダー１Ａ、１１Ａ、各装着位置決め搬送部１Ｂ、１１Ｂ、各アンローダー１Ｃ、１１Ｃにおいて、基板搬送方向の前後端部の

両方にそれぞれ基板位置決め用ストッパー 32 と基板到着検出センサー（図示せず）とを備えるようにすれば、基板搬送方向の前後端部いずれでも基板 2a, 2b を位置決めすることができるため、各部品実装作業領域 201, 202 において、基板 2a, 2b を位置決めする各装着前待機位置 FA, SA、各装着位置 FB, SA、各装着後待機位置 FC, SC は、基板 2a, 2b の大きさ、部品を実装すべき位置の分布状態、部品供給装置から部品を吸着保持する位置の分布状態などの情報に基づいて任意に決定することができる。

なお、第 1 部品供給部 8A 若しくは 8B 又は第 2 部品供給部 18A 若しくは 18B に代えてトレイ式部品供給部を配置する場合には、自動トレイ交換装置を備えて、自動的にトレイ式部品供給部を交換できるようにしてもよい。このようにすれば、部品実装中に部品供給装置の部品不足などにより実装動作が停止せず、部品供給が連続的に行われ、かつ、実装速度が速いといった実際の生産時での能力すなわち実生産能力の向上を図ることができる。

また、各部品供給部やその自動交換装置、各認識装置、各ロード、各装着位置決め搬送部、各アンロードなどの上記部品実装装置の各構成要素をモジュール化すれば、今後の実装装置の改良に応じて適宜交換することにより、上記部品実装装置を進化させることが可能となる。すなわち、基本的な要素を土台として、各構成要素のモジュールを交換するだけで、上記部品実装装置を進化させることができる。また、上記したように構成要素をモジュール化すれば、基板や部品の品種切替え時においても各構成要素のモジュールを適宜交換するだけで基板や部品の品種切替えに対応することができ、かつ、装置設置面積あたりの生産性すなわち面積生産性も向上させることができる。

また、上記実装装置の部品実装作業領域 200 は部品搬送方向沿いに第 1 部品実装作業領域 201 と第 2 部品実装作業領域 202 の 2 つに分割されているが、均等に 2 分割するものに限らず、任意の比率で 2 分割するようにしてもよい。

（第 2 実施形態）

次に、図 10～図 22 に基づいて、本発明の第 2 実施形態にかかる部品実装システム及び方法について説明する。

この第 2 実施形態では、図 10 に示すように、上記第 1 実施形態にかかる部品

実装装置を複数台連結して電子部品実装基板生産ラインを構成する場合であって、部品実装すべき基板（未実装基板又は生基板）2cを効率良く各部品実装装置に搬入しかつ実装済み基板2dを搬出するようにしたものである。ただし、この第2実施形態では、印刷機から搬出されて電子部品が実装されていない基板を対象とするものであるが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば、電子部品実装基板の生産ラインの途中において、一部の電子部品が既に実装された基板に対して、さらに、電子部品を実装する場合においても適用でき、その場合は、以下の説明における「未実装基板」は、一部の電子部品が既に実装された基板のことを意味する。

図10は、上記第2実施形態にかかる部品実装システムにおいて、上記第1実施形態にかかる図1の部品実装装置を3台連結して1つの実装装置グループを構成している。この実装装置グループが2つ連結されて、それぞれ、実装装置グループA、実装装置グループBと呼ぶ。実装装置グループAの前工程側と、実装装置グループAの後工程側でかつ実装装置グループBの前工程側と、実装装置グループBの後工程側との3箇所には、基板2の搬送方向と直交する方向に移動可能でかつ基板2を180度回転可能な第1、第2、第3接続搬送部CC1、CC2、CC3（第1実施形態の搬送路変更装置901、902、903に相当する。）を配置している。この結果、実装装置グループAと、実装装置グループBと、第1、第2、第3接続搬送部CC1、CC2、CC3とより電子部品実装基板生産ラインを構成している。図10中の上下方向の矢印は接続搬送部CCの移動方向を示す。

図11は、上記第2実施形態にかかる部品実装システムの第1接続搬送部CC1の動作のフローチャートを示す図である。

図12は、上記第2実施形態にかかる部品実装システムの第2接続搬送部CC2の動作のフローチャートを示す図である。

図13は、上記第2実施形態にかかる部品実装システムの第3接続搬送部CC3の動作のフローチャートを示す図である。

図14は、図10の基板搬送方向の上流側の実装装置グループAと第1接続搬送部CC1とを示す拡大概略平面図である。図中の上下方向の矢印は第1接続搬送部CC1とを示す拡大概略平面図である。図中の上下方向の矢印は第1接続搬送部CC1とを示す拡大概略平面図である。

送部 C C 1 の移動方向を示す。

図 1 5 は、図 1 0 の基板搬送方向の上流側の実装装置グループ A の中の最も上流側の部品実装装置 A I と第 1 接続搬送部 C C 1 とその上流の印刷機 9 0 0 とを示す拡大概略平面図である。図中の上下方向の矢印は第 1 接続搬送部 C C 1 の移動方向を示し、横方向の矢印は基板搬送方向を示す。

図 1 6 は、図 1 0 の基板搬送方向の上流側の実装装置グループ A の中の最も下流側の部品実装装置 A I I I と、第 2 接続搬送部 C C 2 と、下流側の実装装置グループ B の中の最も上流側の部品実装装置 B I とを示す拡大概略平面図である。図中の上下方向の矢印は第 2 接続搬送部 C C 2 の移動方向を示し、横方向の矢印は基板搬送方向を示す。

図 1 7 は、図 1 0 の基板搬送方向の下流側の実装装置グループ B の中の最も下流側の部品実装装置 B I I I と、第 3 接続搬送部 C C 3 と、さらにその下流側のリフロー装置 9 0 4 とを示す拡大概略平面図である。図中の上下方向の矢印は第 3 接続搬送部 C C 3 の移動方向を示し、横方向の矢印は基板搬送方向を示す。

図 1 8 は、図 1 0 の第 2 実施形態にかかる部品実装システムにおいて、2 つの実装装置グループ A、B と、第 1 及び第 2 接続搬送部 C C 1、C C 2 とを示す概略平面図である。図中の上下方向の矢印は第 1 及び第 2 接続搬送部 C C 1、C C 2 の移動方向を示し、横方向の矢印は基板搬送方向を示す。

図 1 9 は、上記第 2 実施形態にかかる部品実装システムの電子部品実装基板生産ラインの制御部分の構造を示すブロック図である。

図 2 0 は、上記第 2 実施形態にかかる部品実装システムの電子部品実装基板生産ラインにおいて、各部品実装装置の制御装置 1 0 0 0 における第 2 実施形態の部品実装システムの特有の部分を部分的に示すブロック図である。

図 2 1 は、上記第 2 実施形態にかかる部品実装システムの電子部品実装基板生産ラインの上記接続搬送部 C C の一例を示す斜視図である。

図 2 2 は、図 2 1 の上記接続搬送部 C C の平面図である。

上記部品実装システムの上記実装装置グループ A の 3 台の部品実装装置 A I、A I I、A I I I のうち図 1 0 の前側は前側実装部 A 1、A 2、A 3（図 1 の第 1 実装部 1 0 1 にそれぞれ相当する。）、後側は後側実装部 a 1、a 2、a 3

(図1の第2実装部102にそれぞれ相当する。)が配置され、前側実装部A1と後側実装部a1とで1番目の1台の部品実装装置AIを構成し、前側実装部A2と後側実装部a2とで2番目の1台の部品実装装置AIIを構成し、前側実装部A3と後側実装部a3とで3番目の1台の部品実装装置AIIIを構成するようにしている。同様に、実装装置グループBの3台の部品実装装置BI, BII, BIIIのうち図10の前側は前側実装部B1, B2, B3(図1の第1実装部101にそれぞれ相当する。)、後側は後側実装部b1, b2, b3(図1の第2実装部102にそれぞれ相当する。)が配置され、前側実装部B1と後側実装部b1とで1番目の1台の部品実装装置BIを構成し、前側実装部B2と後側実装部b2とで2番目の1台の部品実装装置BIIを構成し、前側実装部B3と後側実装部b3とで3番目の1台の部品実装装置BIIIを構成するようにしている。図1の部品実装装置と同様に、各実装部は、ローダーL(装着前搬送部の一例であり、第1実施形態の第1ローダー1A又は第2ローダー2Aに相当する。)、YテーブルT(装着搬送部の一例であり、第1実施形態の第1装着位置決め搬送部1B又は第2装着位置決め搬送部11Bに相当する。)、アンローダーU(装着後搬送部の一例であり、第1実施形態の第1アンローダー1C又は第2アンローダー2Cに相当する。)とを備えている。また、前側実装部と後側実装部との中間部には、バイパスレーンBP(第1実施形態のバイパス搬送部30に相当する。)を備えている。

また、実装装置グループAの一連の前側実装部A1, A2, A3のローダーLA1, YテーブルTA1, アンローダーUA1;ローダーLA2, YテーブルTA2, アンローダーUA2;ローダーLA3, YテーブルTA3, アンローダーUA3により第1実装レーンJAを構成している。実装装置グループAの一連の後側実装部a1, a2, a3のローダーLa1, YテーブルTa1, アンローダーUa1;ローダーLa2, YテーブルTa2, アンローダーUa2;ローダーLa3, YテーブルTa3, アンローダーUa3により第2実装レーンJaを構成している。実装装置グループAの3台の部品実装装置AI, AII, AIIIの中央部にそれぞれに配置された第1~第3バイパス搬送部BP1, BP2, BP3により第1バイパスレーンBPAを構成している。

また、実装装置グループBの一連の前側実装部B 1, B 2, B 3のローダーL B 1, YテーブルT B 1, アンローダーUB 1; ローダーL B 2, YテーブルT B 2, アンローダーUB 2; ローダーL B 3, YテーブルT B 3, アンローダーUB 3により第1実装レーンJBを構成している。実装装置グループBの一連の後側実装部b 1, b 2, b 3のローダーL b 1, YテーブルT b 1, アンローダーUb 1; ローダーL b 2, YテーブルT b 2, アンローダーUb 2; ローダーL b 3, YテーブルT b 3, アンローダーUb 3により第2実装レーンJbを構成している。実装装置グループBの3台の部品実装装置BI, BII, BIIIの中央部にそれぞれに配置された第4〜第6バイパス搬送部BP 4, BP 5, BP 6により第2バイパスレーンBPBを構成している。

上記各バイパス搬送部BP、又は、少なくとも基板搬送方向の下流側のバイパス搬送部BPは、上側バイパスレーンと、上記上側バイパスレーンの下側に配置された下側バイパスレーンとより構成されるようにすれば、設置面積が小さくても2つのバイパスレーンを確保することができ、より空間利用効率を高めることができる。また、この場合、例えば、上側バイパスレーンと大略同一面に各実装レーンを配置し、上側バイパスレーンは未実装基板搬送専用レーンとし、下側バイパスレーンを実装済み基板搬送専用レーンとしてもよい。

また、上記各バイパス搬送部BP、又は、少なくとも下流側のバイパス搬送部BPは、左右並べて配置された2つのバイパス搬送部より構成されるようにすれば、より簡単に複数のバイパスレーンを設けることができる。

各接続搬送部CC (CC 1, CC 2, CC 3) は、各接続搬送部CCに隣接する基板搬送方向の上流側のいずれか1つのレーンから1枚の基板2 (2 a, 2 b, 2 c, 2 d) を受取り、各接続搬送部CCに隣接する基板搬送方向の下流側のいずれか1つの搬送レーンに搬出可能とする。各接続搬送部CCは、上記ローダーL (LA 1, LA 2, LA 3, La 1, La 2, La 3, LB 1, LB 2, LB 3, Lb 1, Lb 2, Lb 3)、上記YテーブルT (TA 1, TA 2, TA 3, Ta 1, Ta 2, Ta 3, TB 1, TB 2, TB 3, Tb 1, Tb 2, Tb 3)、上記アンローダーU (UA 1, UA 2, UA 3, Ua 1, Ua 2, Ua 3, UB 1, UB 2, UB 3, Ub 1, Ub 2, Ub 3) と共に大略同一構造であり、第

1 実施形態の部品実装装置の上記第1及び第2ローダー1A、2A、第1及び第
2装着位置決め搬送部1B、2B、第1及び第2アンローダー1C、2Cと共に
大略同一構造であって、1個の接続搬送部用モータ又は2個の接続搬送部用モ
ータなどの駆動装置で一对のベルトを同期して基板搬送方向に前後に駆動可能とな
5 っている。また、例えば、予めメモリMEM又はデータベース1001に記憶さ
れた基板2のサイズのデータに基き、搬送する基板2の幅に応じて、少なくとも
一方のベルトの位置を他方のベルトの位置に対して移動可能として、基板2の幅
に応じて幅調整が行えるようにしている。具体的には、幅方向に幅調整用のモー
ータなどの駆動により幅方向に配置されたボールネジを回転させ、ボールネジに螺
10 合したナット部に固定された一方のベルトを支持する部材を、他方のベルトを支
持する部材に対して幅方向に接離することにより行うことができる。上記幅調整
用のモータがパルスモータであれば、制御装置1000などからの自動幅寄せパ
ルス信号が供給されることにより、パルス分だけパルスモータを回転させること
により幅調整を行うことができる。この幅調整動作は、接続搬送部CCの基板検
15 出センサーDCで基板を検出しているときには行わず、基板が検出されていない
ときにのみ行うようにする。

なお、図21及び図22に、上記接続搬送部CCの一例を示す。詳細は後述す
る。基板2を搬入させ搬出させる一对の搬送レール部112、112は、旋回装
置121に載置され、旋回装置121は、ロータリーアクチュエータなどの回転
20 駆動装置122により少なくとも180度、好ましくは360度だけを回転可能
としている。旋回装置121は、2個のエアーシリンダ3021、3022など
の後述する第2移動装置301の駆動部302により、基板搬送方向と直交する
方向に移動して、上記第1実装レーンJA、第1バイパスレーンBPA、上記第
2実装レーンJaのいずれかのレーンに対して、一对の搬送レール部112、1
25 12に保持された基板2を搬送可能としている。エアーシリンダ3021は、旋
回装置121を上記実装レーンJAと第1バイパスレーンBPAとのいずれか一
方に位置決め可能とし、エアーシリンダ3022は、旋回装置121を上記第1
実装レーンJAと上記第2実装レーンJaとのいずれか一方に位置決め可能とし
ている。また、第1バイパスレーンBPAが上下2つのバイパスレーンより構

成されている場合には、ロータリーアクチュエータなどの第1移動装置1201の駆動部1202により、旋回装置121を昇降させることにより、それぞれのバイパスレーンに基板を搬送することができるようにしている。309は上記接続搬送部CCの制御部であり、以下に詳述する種々の信号を受取りかつ受取った信号を基に基板振り分け又は統合動作を制御するとともに、以下に詳述する信号を出力する。なお、各搬送レール部112の両端部又は少なくとも一端部には縮小用レール1121を備えて、折り曲げ又は伸縮により、旋回装置121の回転時の旋回半径をできるだけ小さくすることができるようにするのが好ましい。

以下、上記接続搬送部CCの一例として、電子部品実装装置へ供給する回路基板2を搬送する基板搬送装置、より詳しくは複数の基板搬送路に対して回路基板2の振り分けを行なう基板搬送装置について、図21～図27を参照しながら詳細に説明する。尚、各図において同じ構成部分については同じ符号を付している。

図21は、上記基板搬送装置CCを示しており、図22は、図21の上記接続搬送部の一例である基板搬送装置の平面図であり、上記基板搬送装置により、上流側の第1コンベア位置11-1、第2コンベア位置11-2、第3コンベア位置12-2のいずれかから搬入されてくる基板2を、下流側の第1基板搬送用コンベア部21、第2基板搬送用コンベア部22、第3基板搬送用コンベア部23、第4基板搬送用コンベア部24のいずれかに搬送させるようにしている。なお、第1基板搬送用コンベア部21と、第3基板搬送用コンベア部23と、バイパスレーン用としての第4基板搬送用コンベア部24とは同一高さレベルに配置され、第2基板搬送用コンベア部22は、第2のバイパスレーン用として第4基板搬送用コンベア部24の上方又は下方に配置されているが、先の実施形態のように無くてもよい。

上記基板搬送装置CCは、搬送旋回装置1101と、第1移動装置1201と、第2移動装置301と、制御部309とを備え、これらの各装置を1つの装置にまとめて形成して、基板搬送装置の機能を実行する。上記搬送旋回装置1101等の各装置を1つの装置にまとめて形成したことから、基板搬送装置CCは、図22に示すように、回路基板2の搬送方向3Yにおいてレール短縮装置無しの従来の接続搬送部に比して設置スペースを非常にコンパクト化することができる。

具体的な一例としては、従来の接続搬送部の設置スペースが約1.8mを要するのに対して本実施形態の基板搬送装置CCでは約0.45mですむ。以下には、上記搬送旋回装置1101、第1移動装置1201、第2移動装置301、及び制御部309について詳しく説明する。

5 まず、上記搬送旋回装置1101について説明する。

搬送旋回装置1101は、保持搬送装置111と、旋回装置121と、レール短縮装置131とを備え、上記搬送方向3Yに沿った回路基板2の搬送及び回路基板2の旋回を行なうとともに、又、レールの短縮動作を行なう。

10 上記保持搬送装置111は、図24、図25に示すように、回路基板2を保持して上記搬送方向3Yへ搬送する装置であり、一对の搬送レール部112と、搬送ベルト113と、該搬送ベルト113を駆動するベルト駆動部114とを有する。それぞれの上記搬送レール部112は、上記搬送方向3Yに沿った回路基板2の両側の端縁部を支持可能なように搬送方向3Yに沿って延在するレール部材1127と、詳細後述するように各レール部材1127の両端部にてレール部材1127に対して回動可能に取り付けられ上記レール短縮装置131にて搬送位置1122と折り畳み位置1123との間を移動される縮小用レール1121とを有する。各搬送レール部112は、ベース板1124上に設けられており、又、搬送される回路基板2の幅寸法に応じて、上記搬送方向3Y及び搬送される回路基板2の厚み方向4Yに直交する直交方向5Yに沿った搬送レール部112間の幅寸法を調整可能なように、図25にて上側に示される搬送レール部112は、
15 ベース板1124上に上記直交方向5Yに沿って敷設した一对のスライダ1125に沿って、回転ネジ1126をその周方向に回転させることで、移動可能である。

25 上記搬送ベルト113は、搬送レール部112に沿って延在し、回路基板2の両側の端縁部の載置により回路基板2を支持して搬送方向3Yへ搬送するベルトである。上記ベルト駆動部114は、上記搬送ベルト113を駆動する本実施形態ではモータ1142と、図24に示すように、上記モータ1142の出力軸に取り付けられたプーリー1141-1、ベルトテンション用プーリー1141-2、搬送用プーリー1141-3～1141-9とを備え、上記搬送ベルト11

3は各プーリー1141-1～1141-9に図示するように巻回され、上記搬送方向3Yへ回路基板2を移動させるようにプーリー1141-1→1141-9→プーリー1141-1の順に移動する。

5 尚、上記搬送ベルト113、ベルト駆動部114、及び各プーリー1141-2～1141-9は、それぞれの搬送レール部112に設けられている。

上述の構成にてなる保持搬送装置111によれば、回路基板2は、一对の搬送レール部112にそれぞれ設けられた搬送ベルト113上に、回路基板2の両側の上記端縁部が支持された状態にて、上記モータ1142の駆動により上記搬送方向3Yに搬送される。

10 上記旋回装置121は、図23に示すように、上記回路基板2の厚み方向4Yに沿う回転軸1237を中心として該回転軸1237の軸周り方向124に上記保持搬送装置111を旋回させる装置であり、旋回用の駆動源としてのロータリーアクチュエータ122と、該ロータリーアクチュエータ122にて駆動され上記保持搬送装置111を旋回させる旋回機構123とを備える。該旋回機構123について以下に説明する。

15 図23、図26に示すように、当該旋回機構123のベース板125に取り付けられている上記ロータリーアクチュエータ122の出力軸122aは、回転駆動を伝達させるレバー1231の一端に取付けられ、該レバー1231の他端には、シャフト1232を有するロッド1233の一端が回動可能に取り付けられている。上記ロッド1233の他端には、遊星ギア1234が回動可能に取り付けられている。該遊星ギア1234には、インターナルギヤ1235とギヤ1236とが噛み合うようになっており、上記ギヤ1236には回転軸1237に固定されたプレート1237aが取り付けられている。上記回転軸1237は、上記ベース板125を支持する、当該基板搬送装置CCのフレーム材1110に対して2つのベ어링1111を介してその周方向に回動可能に支持されており、
20 上記回転軸1237の一端は上記保持搬送装置111の上記ベース板1124に接続され、その他端は後述のシャフト2035に接続されている。又、回転昇降兼用シャフト1238は、上記プレート1237aの案内穴に挿入できるようになっている。尚、1239はストッパである。又、上記フレーム材1110は、
25

当該基板搬送装置CCの架台1120上に直交方向5Yに沿って敷設されているスライダ3031に取り付けられたベース板3032上に取り付けられる。

以上のように構成された旋回機構123の動作について説明する。

5 ロータリーアクチュエータ122の出力軸122aがその周方向126へ正回転することにより、レバー1231、シャフト1232、及びロッド1233を介して、遊星ギヤ1234と、インターナルギヤ1235と、ギヤ1236とにより、回転軸1237及びプレート1237aが上記軸周り方向124へ第1位置127から第2位置128へ180度、回転する。よって、回転軸1237に接続している上記保持搬送装置111が180度、旋回する。尚、ロータリーアクチュエータ122の出力軸122aを逆回転させることで、回転軸1237及びプレート1237aを上記第2位置128から上記第1位置127へ180度、回転させることができる。

15 尚、本実施形態では上述のように旋回用の駆動部をロータリーアクチュエータ122としたが、モータを用いてもかまわない。又、図24、図26では水平方向の旋回の構成例にて説明したが、その他の垂直方向や傾斜方向についても同様に実施可能である。

次に、上記レール短縮装置131について、図24及び図25を参照して説明する。尚、該レール短縮装置131は、上述した保持搬送装置111の上記搬送レール部112のそれぞれに、同一構造にて設けられている。

20 符号132は、当該レール短縮装置131における駆動部であり、本例ではエアシリンダーを用いている。該駆動部132の出力軸は、上記搬送レール部112に中央部133aを回動中心として回動可能にして取り付けられているレバー133の一端部に接続される。又、該レバー133の上記一端部には、リンク用のロッド134の一端が回動可能に接続され、該ロッド134の他端は、縮小用レール1121-1に設けたレバー1121aの一端に回動可能に接続されている。これらと同様に、上記レバー133の他端部には、リンク用のロッド135の一端が回動可能に接続され、該ロッド135の他端は、縮小用レール1121-2に設けたレバー1121aの一端に回動可能に接続されている。尚、図24及び図25において、説明の便宜上、右側に位置する縮小用レール1121を

縮小用レール１１２１－１とし、左側に位置する縮小用レール１１２１を縮小用レール１１２１－２とした。

上記縮小用レール１１２１－１は、図２４に示すプーリー１１４１－３の回転軸を回転中心として、上記縮小用レール１１２１－２は、プーリー１１４１－８の回転軸を回転中心として、上述のように搬送位置１１２２と折り畳み位置１１２３との間を回動するように、それぞれの搬送用レール１１２に回動可能に取り付けられている。よって、上記プーリー１１４１－３及びプーリー１１４１－８は、上記縮小用レール１１２１の回動中心用プーリーと言える。

さらに、上記縮小用レール１１２１のそれぞれの一端部に、上記プーリー１１４１－５、１１４１－７を設け、上記プーリー１１４１－５、１１４１－７の回転軸は、上記プーリー１１４１－３及びプーリー１１４１－８を中心とした円周上に位置するように配置している。よって、各縮小用レール１１２１が上記プーリー１１４１－３及びプーリー１１４１－８を中心として上記搬送位置１１２２と折り畳み位置１１２３との間を回動したときでも、プーリー１１４１－３とプーリー１１４１－４との距離、及びプーリー１１４１－８とプーリー１１４１－７との距離は変化しない。したがって、各縮小用レール１１２１が上記回動したときでも、上記搬送ベルト１１３に作用している張力に変化を生じさせない。

以上のように構成されたレール短縮装置１３１の動作を説明する。

上記駆動部１３２の出力軸を矢印１３６ａ方向へ移動させて、上記中央部１３３ａを中心としてレバー１３３を矢印１３７ａ方向へ回転させることで、ロッド１３４、１３５が移動して、上記縮小用レール１１２１－１、１１２１－２の各レバー１１２１ａは矢印１３８ａ方向へ移動する。該移動により、上記縮小用レール１１２１－１は、プーリー１１４１－３の回転軸を回転中心として、上記縮小用レール１１２１－２は、プーリー１１４１－８の回転軸を回転中心として、上述のように搬送位置１１２２から折り畳み位置１１２３へ回転する。

一方、上記駆動部１３２の出力軸を矢印１３６ｂ方向へ移動させることで、レバー１３３は矢印１３７ｂ方向へ回転し、上記各レバー１１２１ａは矢印１３８ｂ方向へ移動する。よって、各縮小用レール１１２１は、上記折り畳み位置１１２３から上記搬送位置１１２２へ回転する。

上述のように、上記レール短縮装置 1 3 1 を設けることで、搬送レール部 1 1 2 の両端部に設けた縮小用レール 1 1 2 1 を折り畳むことができ、搬送レール部 1 1 2 の全長を短くすることができる。よって、縮小用レール 1 1 2 1 を折り畳まずに、上記旋回装置 1 2 1 にて上記保持搬送装置 1 1 1 を旋回したときには、
5 搬送レール部 1 1 2 の端部が描く範囲は、図 2 5 に符号 1 3 9 a にて示す円となる。一方、縮小用レール 1 1 2 1 を折り畳んで旋回したときには、搬送レール部 1 1 2 の端部が描く範囲は、上記範囲 1 3 9 a よりも狭い、符号 1 3 9 b にて示す円となる。したがって、従来に比べて少ないスペースで回路基板 2 を旋回させることができ、かつ従来のように、旋回動作のために搬送レール部 1 1 2 を昇降
10 させる必要もない。又、上記レール短縮装置 1 3 1 を設けることは、隣り合うコンベアや、稼動する装置との干渉回避の対策用としても有効である。

又、上述のように、プーリー 1 1 4 1-4、1 1 4 1-7 を追加して、プーリー間の搬送ベルト 1 1 3 のかけ方をかえることにより、搬送ベルト 1 1 3 のテンションナーを追加することなく、搬送レール部 1 1 2 の全長を短くすることが可能となる。
15

尚、上述のように本実施形態では駆動部 1 3 2 としてエアシリンダを用いたが、モータを用いることもできる。又、レバー 1 3 3 の回転を、ロータリーアクチュエータ若しくはモータを用いて行なうようにすることもできる。

又、上述の説明では搬送レール部 1 1 2 の両端に縮小用レール 1 1 2 1 を設け、
20 その両方を移動させているが、設置スペース等の関係に基づき、いずれか一方のみを移動させるようにしてもよい。又、搬送レール部 1 1 2 の一端のみに縮小用レール 1 1 2 1 を設けてもよい。

又、上述の実施形態では縮小用レール 1 1 2 1 は、重力方向に折れ曲がるように構成しているがこれに限定されるものではなく、搬送ベルト 1 1 3 の張力を変化させること無く、搬送レール部 1 1 2 の全長を従来に比べて短縮可能な構造を
25 採ることができる。例えば、縮小用レール 1 1 2 1 を、反重力方向へ折り曲げたり、レール部材 1 1 2 7 に対してその延在方向に伸縮するような構造が考えられる。

さらに、上記旋回装置 1 2 1 による上記保持搬送装置 1 1 1 の旋回動作と、上

記レール短縮装置 1 3 1 による縮小用レール 1 1 2 1 の折り畳み動作とは、別々に行なうこともできるし、同時に行なうこともできる。

次に、上記第 1 移動装置 1 2 0 1 について、図 2 3 を参照して以下に説明する。

5 上記第 1 移動装置 1 2 0 1 は、本実施形態ではロータリーアクチュエータにてなる当該第 1 移動装置 1 2 0 1 の駆動部 1 2 0 2 と、該駆動部 1 2 0 2 にて駆動されて上記回転軸 1 2 3 7 を上記厚み方向 4 Y に沿って移動させる第 1 移動用機構 1 2 0 3 とを有する。

10 上記第 1 移動用機構 1 2 0 3 は、駆動部 1 2 0 2 の出力軸に取り付けたレバー 2 0 3 1 と、該レバー 2 0 3 1 の一端にて該レバー 2 0 3 1 に突設されたピン 2 0 3 2 と、一端が上記ピン 2 0 3 2 と回動可能に係合し他端がリンクボール 2 0 3 4 に接続され上記回転軸 1 2 3 7 と同軸上に配列されるシャフト 2 0 3 3 と、一端を上記リンクボール 2 0 3 4 に接続し他端を上記回転軸 1 2 3 7 に接続され上記回転軸 1 2 3 7 と同軸上に配列されるシャフト 2 0 3 5 とを有する。

15 尚、上記駆動部 1 2 0 2 は、上記架台 1 1 2 0 上の上記スライダ 3 0 3 1 に取り付けられているベース板 3 0 3 2 に固定され上記厚み方向 4 Y に延在する取付板 2 0 3 6 に固定されている。よって、後述するように、第 2 移動装置 3 0 1 によって、上記スライダ 3 0 3 1 に沿って上記直交方向 5 Y に上記搬送旋回装置 1 1 0 1 が移動することで、上記第 1 移動装置 1 2 0 1 も伴に移動する。

20 又、上述のように回転軸 1 2 3 7 がその周方向に回転することで上記シャフト 2 0 3 5 も同方向に回転するが、上記リンクボール 2 0 3 4 を設けているので、上記シャフト 2 0 3 5 の周方向への回転に伴いシャフト 2 0 3 3 が同様に周方向へ回転することはない。

以上のように構成された第 1 移動装置 1 2 0 1 の動作について説明する。

25 駆動部 1 2 0 2 の出力軸が回転することでレバー 2 0 3 1 が、図 2 3 に示す状態から回転を開始し、これに伴いピン 2 0 3 2 を介してシャフト 2 0 3 3 の一端はリンクボール 2 0 3 4 を支点として回転する。該回転運動は、リンクボール 2 0 3 4 にて直線運動に変換されてシャフト 2 0 3 5 及び上記回転軸 1 2 3 7 を上記厚み方向 4 Y に沿って押し上げる。よって、上述のように回転軸 1 2 3 7 に接続されている上記保持搬送装置 1 1 1 を、上記厚み方向 4 Y に沿って、図 2 3 に

実線にて示す第1高さ位置204から2点鎖線にて示す第2高さ位置205へ移動させる。上記第1高さ位置204は、例えば上記第2基板搬送用コンベア部22の設置レベルに対応し、上記第2高さ位置205は、例えば上記第4基板搬送用コンベア部24の設置レベルに対応する。尚、駆動部1202の出力軸を逆転させることで、上記保持搬送装置111を、上記厚み方向4Yに沿って、上記第2高さ位置205から上記第1高さ位置204へ移動させることができる。

上述のように第1移動装置1201を設けることで、上記保持搬送装置111を上記厚み方向4Yに沿って移動させることができる。

尚、以上の説明では駆動部1202としてロータリーアクチュエータを用いているが、モータを使用してもかまわない。又、上記厚み方向4Yは、本実施形態では、垂直方向の上下方向に相当するが、その他の水平方向や傾斜方向についても同様に実施可能である。

次に、上記第2移動装置301について図21、図23を参照して以下に説明する。

該第2移動装置301は、上述した搬送旋回装置1101及び該搬送旋回装置1101に取り付けられている第1移動装置1201を、上記直交方向5Yに沿って移動させるための装置であり、本実施形態では、2つのエアシリンダ3021、3022を有する駆動部302と、搬送部303とを有する。

上記搬送部303は、上記架台1120上に敷設された一対のスライダ3031と、該スライダ3031に取り付けられたベース板3032と、架台1120上に上記直交方向5Yに沿って敷設されエアシリンダ3022を滑動させるスライダ3033とを有し、該ベース板3032は、上記駆動部302に固定されている。又、該ベース板3032には、上記旋回装置121の上記フレーム材1110が取り付けられる。

上記エアシリンダ3021は、搬送旋回装置1101及び第1移動装置1201を、第1基板搬送用コンベア部21（上記基板搬送装置CCが第1接続搬送部CC1のときには第1実装レーンJAに、上記基板搬送装置CCが第2接続搬送部CC2のときには第1実装レーンJBに、それぞれ相当する。）と、上記第2基板搬送用コンベア部22若しくは上記第4基板搬送用コンベア部24（上記

基板搬送装置CCが第1接続搬送部CC1のときには第1バイパスレーンBPAに、上記基板搬送装置CCが第2接続搬送部CC2のときには第2バイパスレーンBPBに、上記基板搬送装置CCが第3接続搬送部CC3のときにはリフロー装置904に向けた1つの搬送レーンにそれぞれ相当する。)との間で移動させるためのものであり、上記エアシリンダ3022は、上記第2基板搬送用コンベア部22若しくは上記第4基板搬送用コンベア部24と、第3基板搬送用コンベア部23(上記基板搬送装置CCが第1接続搬送部CC1のときには第2実装レーンJaに、上記基板搬送装置CCが第2接続搬送部CC2のときには第2実装レーンJbに、それぞれ相当する。)との間で移動させるためのものである。

又、上記エアシリンダ3022は、エアシリンダ3021により移動可能なように、上記スライダ3033に取り付けられている。

このように構成された第2移動装置301の動作について説明する。

搬送旋回装置1101及び第1移動装置1201が例えば第1基板搬送用コンベア部21に対応して配置されているとき、エアシリンダ3021を駆動させることで、エアシリンダ3022はスライダ3033上を移動する。よって、駆動部302に取り付けられている搬送旋回装置1101及び第1移動装置1201は、第1基板搬送用コンベア部21の配置位置から上記第2基板搬送用コンベア部22若しくは上記第4基板搬送用コンベア部24の配置位置に移動する。

さらに、エアシリンダ3022を駆動させることで、搬送旋回装置1101及び第1移動装置1201は、上記第2基板搬送用コンベア部22若しくは上記第4基板搬送用コンベア部24の配置位置から第3基板搬送用コンベア部23の配置位置に移動する。

又、エアシリンダ3021及びエアシリンダ3022を、上述とは逆方向に動作させることで、搬送旋回装置1101及び第1移動装置1201を、第3基板搬送用コンベア部23の配置位置から上記第2基板搬送用コンベア部22若しくは上記第4基板搬送用コンベア部24の配置位置へ、さらに、第1基板搬送用コンベア部21の配置位置へ移動させることができる。

本実施形態のように駆動部302としてエアシリンダを用いることで、装置の製造コストを削減することができるが、勿論、該形態に限定されるものではない。

い。上記駆動部 302 として、パルスモータや AC サーボモータを使用してもかまわない。又、駆動部 302 として例えばボールネジ構造を採ることもでき、この場合には 1 本のボールネジでよい。

5 又、本実施形態では、上記直交方向 5 Y は、水平方向を例に採り説明したが、その他の垂直方向や傾斜方向についても同様に実施可能である。

制御部 309 は、上述した、搬送旋回装置 1101、第 1 移動装置 1201、及び第 2 移動装置 301 における各駆動部の動作制御を行なうとともに、以下に説明するように、当該基板搬送装置 CC における回路基板 2 の搬送動作の制御を行う。

10 以上説明したように構成される本実施形態の基板搬送装置 CC の動作について説明する。

図 22 に示すように、前工程の搬送路 1212 から搬送されてきた回路基板 2 は、第 1 コンベア位置 11-1（上記基板搬送装置 CC が第 1 接続搬送部 CC1 のときには第 1 実装レーン JA 沿いの位置、上記基板搬送装置 CC が第 2 接続搬送部 CC2 のときには第 1 実装レーン JB 沿いの位置にそれぞれ相当する。）に
15 予め配置されている上記搬送旋回装置 1101 の搬送レール部 112 に搬入される。尚、搬送旋回装置 1101 において、回路基板 2 の搬入、搬出時には、上記縮小用レール 1121 は、搬送位置 1122 に配置されている。

後工程の装置、例えば、上記基板搬送装置 CC が第 1 接続搬送部 CC1 のときには上流側の実装装置グループ A の中の最も上流側の部品実装装置 AI、上記基板搬送装置 CC が第 2 接続搬送部 CC2 のときには上流側の実装装置グループ B の中の最も上流側の部品実装装置 BI、上記基板搬送装置 CC が第 3 接続搬送部 CC3 のときにはリフロー装置 904 からの基板要求信号により、搬送旋回装置 1101 は、上述のように第 2 移動装置 301 にて直交方向 5 Y に沿って移動された後、上記第 1 基板搬送用コンベア部 21、上記第 2 基板搬送用コンベア部 22 若しくは上記第 4 基板搬送用コンベア部 24、又は第 3 基板搬送用コンベア部 23 のいずれかに回路基板 2 を搬出する。ただし、上記基板搬送装置 CC が第 3 接続搬送部 CC3 のときにはリフロー装置 904 のときにはリフロー装置 904 に向けた 1 つの搬送レーンのみに回路基板 2 を搬出する。
25

ここで、搬送旋回装置 1 1 0 1 を第 2 移動装置 3 0 1 にて直交方向 5 Y に沿って移動させる場合、例えば第 1 コンベア位置 1 1 - 1 から、第 2 基板搬送用コンベア部 2 2 に対向可能な第 2 コンベア位置 1 1 - 2 (上記基板搬送装置 C C が第 1 接続搬送部 C C 1 のときには第 1 バイパスレーン B P A の上方又は下方に配置されたバイパスレーン沿いの位置、上記基板搬送装置 C C が第 2 接続搬送部 C C 2 のときには第 2 バイパスレーン B P B の上方又は下方に配置されたバイパスレーン沿いの位置、上記基板搬送装置 C C が第 3 接続搬送部 C C 3 のときにはリフロー装置 9 0 4 に向けた 1 つの搬送レーンの上方又は下方に配置されたバイパスレーン沿いの位置にそれぞれ相当する。)へ移動させるときには、第 2 移動装置 3 0 1 を動作させると共に同時に上記第 1 移動装置 1 2 0 1 を動作させて保持搬送装置 1 1 1 の高さレベルを変更する。一方、例えば第 1 コンベア位置 1 1 - 1 から、第 4 基板搬送用コンベア部 2 4 に対向可能な第 2 コンベア位置 1 1 - 2 (上記基板搬送装置 C C が第 1 接続搬送部 C C 1 のときには第 1 バイパスレーン B P A 沿いの位置、上記基板搬送装置 C C が第 2 接続搬送部 C C 2 のときには第 2 バイパスレーン B P B 沿いの位置、上記基板搬送装置 C C が第 3 接続搬送部 C C 3 のときにはリフロー装置 9 0 4 に向けた 1 つの搬送レーン沿いの位置にそれぞれ相当する。)へ移動させるときには、互いに高さレベルが同じであるため、第 2 移動装置 3 0 1 を動作させるだけでよく、上記第 1 移動装置 1 2 0 1 を動作させて保持搬送装置 1 1 1 の高さレベルを変更する必要はない。又、例えば第 1 コンベア位置 1 1 - 1 から第 3 コンベア位置 1 2 - 2 (上記基板搬送装置 C C が第 1 接続搬送部 C C 1 のときには第 2 実装レーン J a 沿いの位置、上記基板搬送装置 C C が第 2 接続搬送部 C C 2 のときには第 2 実装レーン J b 沿いの位置にそれぞれ相当する。)へ移動させるときには、第 2 移動装置 3 0 1 を動作させると共に同時に上記旋回装置 1 2 1 を動作させて上記保持搬送装置 1 1 1 を旋回させて回路基板 2 の基準端面を実装装置 2 6 に合うようにする。尚、保持搬送装置 1 1 1 の上記旋回を行なうときには、旋回動作開始前に、上記レール短縮装置 1 3 1 を動作させて縮小用レール 1 1 2 1 を上記折り畳み位置 1 1 2 3 に配置させる。

このように、第 2 移動装置 3 0 1 にて搬送旋回装置 1 1 0 1 を直交方向 5 Y に沿って移動させながら、上記保持搬送装置 1 1 1 の上記厚み方向 4 Y への移動、

又は軸周り方向 1 2 4 への旋回を同時に行なうことで、搬送タクトを従来に比べて短縮させることができる。

5 以上説明したように本実施形態の基板搬送装置 C C によれば、搬送旋回装置 1 1 0 1、第 1 移動装置 1 2 0 1、第 2 移動装置 3 0 1 を備えたことから、回路基板 2 を、その厚み方向 4 Y、上記直交方向 5 Y、上記軸周り方向 1 2 4 のいずれかの方向へ移動させることができる。又、複数列の搬送路が設けられている場合でも、搬送旋回装置 1 1 0 1、第 1 移動装置 1 2 0 1、第 2 移動装置 3 0 1 を備えたことから、1 台の装置構成にてそれぞれの上記搬送路へ回路基板 2 を搬送することができる。又、1 台の装置にて構成可能となることから、基板搬送装置の
10 設置スペースを従来に比べて格段に小さくすることができる。

又、搬送旋回装置 1 1 0 1 にレール短縮装置 1 3 1 を設けたことで、保持搬送装置 1 1 1 の上記旋回を行なうときのスペースを小さくでき、上記基板搬送装置の省スペース化に寄与するとともに、搬送旋回装置 1 1 0 1 に隣接する他の装置との干渉を防止することもできる。

15 又、搬送旋回装置 1 1 0 1、第 1 移動装置 1 2 0 1、第 2 移動装置 3 0 1 を連続的に、若しくは連続かつ同時に動作させて、例えば上段 3 列、下段 1 列からなる任意の搬送位置への回路基板 2 の搬送、及び回路基板 2 の方向変換移動が可能となる。よって、搬送タクトを従来に比べて短縮させることができる。尚、搬送旋回装置 1 1 0 1 における基板搬送動作、旋回動作、第 1 移動装置 1 2 0 1 における移動動作、第 2 移動装置 3 0 1 における移動動作の 4 つの内、2 つ以上の動作を同時に行なうことも可能である。よって、搬送タクトを従来に比べて短縮
20 することができる。

又、上述した実施形態における基板搬送装置 C C では、搬送旋回装置 1 1 0 1、第 1 移動装置 1 2 0 1、第 2 移動装置 3 0 1 を備えているが、上記保持搬送装置 1 1 1 及び上記レール短縮装置 1 3 1 のみを備えた基板搬送装置を構成することもできる。例えば部品実装装置に備わり、互いに直交する X、Y 方向に可動な X、Y テーブルへの回路基板の搬入を行なういわゆるローダー、及び搬出を行なういわゆるアンローダーに、上記保持搬送装置 1 1 1 及び上記レール短縮装置 1 3 1 のみを備えた基板搬送装置を採用することができる。このように、上記ローダー
25

及びアンローダーに上記レール短縮装置 1 3 1 付きの基板搬送装置を採用することで、上記 X、Y テーブルを上記 X、Y 方向に移動させるとき、上記レール短縮装置 1 3 1 を動作させて搬送レール部 1 1 2 におけるレール長さを短縮して、上記 X、Y テーブルとの干渉を回避して上記 X、Y テーブルの可動範囲を確保することができる。

又、上述した実施形態における基板搬送装置 C C では、第 1 移動装置 1 2 0 1 は、上記保持搬送装置 1 1 1 のみを上記厚み方向 4 Y に移動させたが、図 2 7 に示すように、旋回装置 1 2 1 をも含めて搬送旋回装置 1 1 0 1 を上記厚み方向 4 Y に移動させるように構成することもできる。

以上詳述したように本発明における基板搬送装置によれば、保持搬送装置、レール短縮装置を備え、レール短縮装置にて搬送レール部の全長を短縮することから、基板搬送装置の設置スペースを従来に比べて小さくすることができる。又、レール短縮装置により、保持搬送装置に隣接する装置との干渉防止を図ることができる。

又、旋回装置を有する搬送旋回装置を備え、保持搬送装置を旋回装置にて旋回させるとき、レール短縮装置にて搬送レール部の全長を短縮することから、保持搬送装置を旋回させるときのスペースの低減を図ることができる。よって、基板搬送装置の設置スペースを従来に比べて小さくすることができる。

又、第 1 移動装置をさらに備えることで、レール短縮装置にて搬送レール部の全長を短縮する動作と、回路基板をその厚み方向に移動させる動作とを同時に行なうことができる。よって、回路基板を搬送する搬送路が回路基板の厚み方向に沿って異なる位置に複数、配置されている場合でも、上記搬送旋回装置をそれぞれの上記搬送路に対応するように配置させることができる。よって、省スペースを図りながら、回路基板の搬送タクトを従来に比べて短縮することができる。

さらに、第 2 移動装置を備えることで、直交方向へ回路基板を移動させながら、回路基板の旋回動作及び上記厚み方向への移動動作を行なうことが可能となる。よって、同一平面上に複数の搬送路が配列され、かつ回路基板の厚み方向に沿って異なる位置に搬送路が配置されている場合であっても、上記搬送旋回装置をそれぞれの上記搬送路に対応するように配置させることができる。よって、省ス

ース化を図りながら、回路基板の搬送タクトを従来に比べてさらに短縮することができる。

又、上記搬送旋回装置、上記第1移動装置、及び第2移動装置を1台の装置にて構成したことから、複数の装置にて構成されていた従来の場合に比べて、基板搬送装置の設置作業は容易となる。又、上記搬送旋回装置、上記第1移動装置、及び第2移動装置の動作制御を行う制御装置を備えることで、複数列の搬送経路に対する回路基板の振り分け搬送を、最小限の設置スペースでかつ短い搬送タクトにて実行することができる。

上記第2実施形態にかかる部品実装システムの電子部品実装基板生産ラインの制御部分の構造を図19に示す。

図19に示すように、実装装置グループAの制御装置1000Aと、実装装置グループBの制御装置1000Bと、第1接続搬送部CC1と、第2接続搬送部CC2と、第3接続搬送部CC3と、第1バイパスレーンBPAと、第2バイパスレーンBPBとが互いに接続されている。

また、実装装置グループAの個々の部品実装装置に対する電源供給と、実装装置グループBの個々の部品実装装置に対する電源供給と、第1接続搬送部CC1に対する電源供給と、第2接続搬送部CC2に対する電源供給と、第3接続搬送部CC3に対する電源供給とは、それぞれ、独立して個別に行われるようにしている。

このような構成により、実装装置グループAの制御装置1000Aと実装装置グループBの制御装置1000Bとから、第1接続搬送部CC1と第2接続搬送部CC2と第3接続搬送部CC3に対しては、各接続搬送部CCでの幅調整のための基板のサイズ情報を出力することができる。各実装装置グループでは、その制御装置からの情報により、ローダーL、YテーブルT、アンローダーU、バイパス搬送路BPでの幅調整を自動的に行うことができる。

また、上記構成によれば、第1接続搬送部CC1は、基板搬送方向の下流側に位置する装置、例えば、第1、第2、第3バイパス搬送部BP1、BP2、BP3及び第2接続搬送部CC2及び実装装置グループAの最も上流側及びその下流側の部品実装装置AI、AIIから基板検出情報を得たり、駆動信号及び電力を

第1及び第2バイパス搬送部BP1, BP2に向けて出力して第1及び第2バイパス搬送部BP1, BP2を駆動させることができる。なお、一例として、第2実施形態では、第1接続搬送部CC1は、第2接続搬送部CC2から基板検出情報を直接得るのではなく、第1, 第2, 第3バイパス搬送部BP1, BP2, BP3を介して間接的に得るようにしているが、第2接続搬送部CC2から基板検出情報を直接得るようにしてもよい。

また、上記構成により、第2接続搬送部CC2は、基板搬送方向の下流側に位置する装置、例えば、第4, 第5, 第6バイパス搬送部BP4, BP5, BP6及び第3接続搬送部CC3及び実装装置グループBの最も上流側及びその下流側の部品実装装置BI, BII、並びに、基板搬送方向の上流側に位置する装置、例えば、第3バイパス搬送部BP3及び実装装置グループAの最も下流側及びその上流側の部品実装装置AII, AIIIから基板検出情報を得たり、駆動信号及び電力を第3バイパス搬送部BP3及び第4バイパス搬送部BP4に向けて出力して第3バイパス搬送部BP3及び第4バイパス搬送部BP4を駆動させることができる。

また、上記構成により、第3接続搬送部CC3は、第4～6バイパス搬送部BP4～BP6及び実装装置グループAの最も下流側の部品実装装置AIII及び実装装置グループBの最も下流側及びその上流側の部品実装装置BIII, BIIから基板検出情報を得る。

よって、例えば、実装装置グループAの全て若しくは一部の部品実装装置又は実装装置グループBの全て若しくは一部の部品実装装置が駆動停止されても、第1接続搬送部CC1又は第2接続搬送部CC2又は第3接続搬送部CC3を駆動させることにより、駆動された接続搬送部CCに関連するバイパス搬送部BPをも駆動することができ、バイパスレーンに対する基板搬送は、部品実装装置の駆動停止とは無関係に行うことができる。

上記実装装置グループAの制御装置1000Aには、部品実装装置AIの制御装置1000AIと、部品実装装置AIIの制御装置1000AIIと、部品実装装置AIIIの制御装置1000AIIIとが接続されている。また、上記実装装置グループBの制御装置1000Bには、部品実装装置BIの制御装置10

00BIと、部品実装装置BIIの制御装置1000BIIと、部品実装装置BIIIの制御装置1000BIIIとが接続されている。

各部品実装装置の制御装置は、図5のような各駆動装置及び各センサーとの接続関係を有しており、例えば第1実施形態に記載したような各部品実装動作を制御するようにしている。なお、図5のローダ1A、11AはローダーL(LA1, LA2, LA3, La1, La2, La3, LB1, LB2, LB3, Lb1, Lb2, Lb3)に相当し、装着搬送部1B、11BはYテーブルT(TA1, TA2, TA3, Ta1, Ta2, Ta3, TB1, TB2, TB3, Tb1, Tb2, Tb3)に相当し、第1アンローダー1C又は第2アンローダー2CはアンローダーU(UA1, UA2, UA3, Ua1, Ua2, Ua3, UB1, UB2, UB3, Ub1, Ub2, Ub3)に相当する。

上記第1接続搬送部CC1は、基板2の有無を検出する基板検出センサーDC1と、第1接続搬送部CC1の基板搬送のために一对の搬送ベルトを同期回転駆動させるモータMC1とを備えている。基板検出センサーDC1により基板2が検出されたときは、基板搬送中の状態であり、基板2が検出されないときは、基板搬送可能状態である。

上記第2接続搬送部CC2は、基板2の有無を検出する基板検出センサーDC2と、第2接続搬送部CC2の基板搬送のために一对の搬送ベルトを同期回転駆動させるモータMC2とを備えている。基板検出センサーDC2により基板2が検出されたときは、基板搬送中の状態であり、基板2が検出されないときは、基板搬送可能状態である。

上記第3接続搬送部CC3は、基板2の有無を検出する基板検出センサーDC3と、第3接続搬送部CC3の基板搬送のために一对の搬送ベルトを同期回転駆動させるモータMC3とを備えている。基板検出センサーDC3により基板2が検出されたときは、基板搬送中の状態であり、基板2が検出されないときは、基板搬送可能状態である。

上記第1バイパスレーンBPAを構成する第1～第3バイパス搬送部BP1, BP2, BP3は、基板2の有無を検出する基板検出センサーDPA1, DPA2, DPA3と、第1バイパスレーンBPAの基板搬送のために各一对の搬送ベ

ルトをそれぞれ同期回転駆動させるモータMPA 1, MPA 2, MPA 3とを備えている。基板検出センサーDPA 1, DPA 2, DPA 3のそれぞれにより基板2が検出されたときは、当該バイパス搬送部BPが基板待機状態である一方、基板2が検出されないときは当該バイパス搬送部BPが基板待ち状態であり、
5 基板2が検出されない基板検出センサーDPAを有するバイパス搬送部BPが「基板要求信号」を当該バイパス搬送部BPの上流側のバイパス搬送部BPが又は接続搬送部CCに出力する。なお、第3バイパス搬送部BP3で基板待機状態である場合には、「基板搬出待ち信号」を下流側の第2接続搬送部CC2に出力する。

上記第2バイパスレーンBPBを構成する第4～第6バイパス搬送部BP4, BP5, BP6は、基板2の有無を検出する基板検出センサーDPB 1, DPB 2, DPB 3と、第2バイパスレーンBPBの基板搬送のために各一对の搬送ベルトをそれぞれ同期回転駆動させるモータMPB 1, MPB 2, MPB 3とを備えている。基板検出センサーDPB 1, DPB 2, DPB 3のそれぞれにより基板2が検出されたときは、当該バイパス搬送部BPが基板待機状態である一方、
10 基板2が検出されないときは当該バイパス搬送部BPが基板待ち状態であり、基板2が検出されない基板検出センサーDPBを有するバイパス搬送部BPが「基板要求信号」を当該バイパス搬送部BPの上流側のバイパス搬送部BPが又は接続搬送部CCに出力する。なお、第6バイパス搬送部BP6で基板待機状態である場合には、「基板搬出待ち信号」を下流側の第3接続搬送部CC3に出力する。

また、各部品実装装置の制御装置1000における上記第2実施形態の部品実装システムの特有の部分、図20に部分的に示す。その他の構成は、図5に示されている。図20に示すように、各部品実装装置の制御装置1000には、上記したように、ローダーLと、YテーブルTと、アンローダーUと、メモリMEMとが接続されており、ローダーLとYテーブルTとアンローダーUのそれぞれ
25 の駆動を、制御装置1000により、メモリMEMに記憶されたプログラムやデータなどを基に、制御することができる。

上記ローダーLは、基板2の有無を検出する基板検出センサーDLと、上記ローダーLの基板搬送のために一对の搬送ベルトを同期回転駆動させるモータMLとを備えている。基板検出センサーDLにより基板2が検出されたときは、当該

ローダーLが基板待機状態である一方、基板2が検出されないときは当該ローダーLが基板待ち状態であり、基板待ち状態のローダーLを有する部品実装装置の制御装置1000AI又は1000AII又は1000AIII又は1000BI又は1000BII又は1000BIIIにより、「基板要求信号」を当該ローダーLの上流側の装置、例えば、接続搬送部CC又はアンローダーUに出力する。アンローダーUが「基板要求信号」を受取った場合でかつアンローダーUが基板2を待機させている場合には、その待機していた基板2をローダーLに搬出する。接続搬送部CCが「基板要求信号」を受取った場合には後述する基板振分け動作を行う。

上記YテーブルTは、基板2の有無を検出する基板検出センサーDTと、上記YテーブルTの基板搬送のために一對の搬送ベルトを同期回転駆動させるモータMTとを備えている。基板検出センサーDTにより基板2が検出されたときは、当該YテーブルTで部品実装状態又は部品実装直前若しくは直後の状態である。このとき、このYテーブルTの下流のアンローダーUにも基板待機状態であるときには、YテーブルT上の実装済み基板を下流のアンローダーUに搬出することができず、未実装基板2cをYテーブルT上に供給することができず実装動作が停止させられてしまうため、アンローダーUよりも下流側のローダーL又は接続搬送部CCに「基板搬出待ち生産停止信号」を出力する。一方、基板2が検出されないときは当該YテーブルTが基板待ち状態であり、基板待ち状態のYテーブルTを有する部品実装装置の制御装置1000AI又は1000AII又は1000AIII又は1000BI又は1000BII又は1000BIIIにより、「基板要求信号」を当該YテーブルTの上流側のローダーLに出力する。ローダーLが「基板要求信号」を受取った場合でかつローダーLが基板2を待機させている場合には、その待機していた基板2をYテーブルTに搬出する。ローダーLも基板待ちの状態の場合には、「Yテーブル及びローダー基板無し信号」をローダーLの上流側の接続搬送部CCに出力する。

上記アンローダーUは、基板2の有無を検出する基板検出センサーDUと、上記アンローダーUの基板搬送のために一對の搬送ベルトを同期回転駆動させるモータMUとを備えている。基板検出センサーDUにより基板2が検出されたとき

は、当該アンローダーUで基板待機状態であり、「基板搬出待ち信号」を下流側の接続搬送部CCに出力する一方、基板2が検出されないときは当該アンローダーUが基板待ち状態であり、基板待ち状態のアンローダーUを有する部品実装装置の制御装置1000AI又は1000AII又は1000AIII又は1000BI又は1000BII又は1000BIIIにより、基板搬出可能信号を当該アンローダーUの上流側のYテーブルTに出力する。YテーブルTが基板搬出可能信号を受取った場合でかつ部品実装動作が完了したときのみ当該実装済み基板2dをYテーブルTからアンローダーUに搬出する。

上記メモリMEMには、基板振り分け動作や部品実装動作などに必要な種々のデータやプログラムなどの情報を記憶させることができる。例えば、各接続搬送部において同時に2つ以上のレーンから「基板要求信号」、「Yテーブル及びローダー基板無し信号」、「基板搬出待ち信号」、「基板搬出待ち生産停止信号」が出力されている場合、それらの信号、並びに、そのような場合での搬出すべきレーンの優先順位の情報であって、予め作業者又は実装プログラムにより決められたものを記憶するようにしてもよい。

上記構成にかかる第2実施形態の部品実装システムは、以下のように動作する。

まず、第1～第3接続搬送部CC1～CC3の動作の概略を説明したのち、詳細に部品実装システムの基板搬送動作を説明する。

第1接続搬送部CC1は、第1実装レーンJAと第2実装レーンJaと第1バイパスレーンBPAとからそれぞれ基板が無いときに出力される「基板要求信号」を待って、当該レーンから発せられた「基板要求信号」を基にそのレーンに基板を搬送することにより、実装装置グループAと実装装置グループBのバランスを考慮した基板振り分け動作を行うことができる。例えば、実装装置グループAと実装装置グループBとで同一の部品実装基板を生産する場合であって、かつ、実装装置グループAでの部品実装基板生産効率よりも、実装装置グループBでの部品実装基板生産効率が高い場合には、第1バイパスレーンBPAを使用して、実装装置グループAよりも実装装置グループBに優先的に実装すべき基板（すなわち、部品実装前の基板）を搬送することにより、生産効率の観点から、実装装置グループAと実装装置グループBのバランスを考慮した基板振り分け動作を

行うことができる。また、実装装置グループAと実装装置グループBとで異なる部品実装基板を生産する場合であって、かつ、実装装置グループAでの部品実装基板生産時間よりも、実装装置グループBでの部品実装基板生産時間が短い場合には、第1バイパスレーンBPAを使用して、実装装置グループAよりも実装装置グループBに優先的に実装すべき基板を搬送することにより、生産効率の観点から、実装装置グループAと実装装置グループBのバランスを考慮した基板振り分け動作を行うことができる。

第2接続搬送部CC2は、第1実装レーンJBと第2実装レーンJbと第2バイパスレーンBPBとからそれぞれ基板が無いときに出力される「基板要求信号」を待って、当該レーンから発せられた「基板要求信号」を基にそのレーンに基板を搬送することにより、「基板搬出待ち」、「基板搬送要求」を考慮した基板振り分け動作を行うことができる。

なお、未実装基板2cは、第1接続搬送部CC1により、実装装置グループAの第1又は第2実装レーンJA又はJa又は第1バイパスレーンBPAのいずれかへ搬送される。実装装置グループAの第1又は第2実装レーンJA又はJaに搬送された未実装基板2cに対しては、実装装置グループAの部品実装装置AI, AII, AIIIの前側実装部A1, A2, A3又は後側実装部a1, a2, a3で部品実装動作が行われる。第1バイパスレーンBPAに搬送された未実装基板2cは、何ら部品実装動作されることなく、そのまま、第2接続搬送部CC2に向けて搬送される。なお、必要に応じて、第1バイパスレーンBPAを構成する、実装装置グループAの部品実装装置AI, AII, AIIIのバイパスレーンBPAの各バイパス搬送部BP1, BP2, BP3の待機位置で待機させることも可能である。また、第1バイパスレーンBPAからの未実装基板2cは、第2接続搬送部CC2により、実装装置グループBの第1又は第2実装レーンJB又はJbへ搬送される。また、実装装置グループAの第1又は第2実装レーンJA又はJaからの実装済み基板2dは、第2接続搬送部CC2により、第2バイパスレーンBPBへ搬送される。

第3接続搬送部CC3は、実装済み基板2dの1レーンへの統合動作を行うことができる。具体的には、実装装置グループBの3番目の部品実装装置BIII

の前側及び後側実装部B 3, b 3の第1及び第2実装レーンJ B, J bと第2バイパスレーンB P Bの3つの搬送レーンからそれぞれ搬出される実装済み基板2 dを例えばリフロー装置9 0 4に向けて1つの搬送レーンに統合するように基板搬送を行うことができる。ただし、後側実装部b 3の第2実装レーンJ bから搬出される基板は、第2実装レーンJ bに搬入されるとき180°回転させられているため、搬出後に、第3接続搬送部C C 3上で180°回転させて元の基準位相に戻す必要があるが、第2実装レーンJ bに搬入されるとき180°回転させられていない場合には、その必要はない。

以下に、一例として、上記電子部品実装基板生産ラインの実装装置グループAの第1実装レーンJ A、実装装置グループAの第2実装レーンJ a、実装装置グループBの第1実装レーンJ B、実装装置グループBの第2実装レーンJ bのそれぞれにおいて同じ部品実装基板2を生産する場合について説明する。

各実装装置グループの間には、図2 1及び図2 2に示すような基板回転機能付き接続搬送部C Cを配置して、その接続搬送部C Cにより、3つのレーンのいずれかから受取った基板又はバイパスレーンから受取った基板をいずれかのレーンに振り分けて搬出する基板振り分け動作、又は、3つのレーンのいずれかから受取った基板を1つの下流レーンに統合して搬出する統合動作を行う。

電子部品実装基板生産ラインのラインバランスを取るために、各第2実装レーンJ a, J bに搬入される基板2 bは、180°回転を行った後、基板搬入を行うとともに、180°回転を行った後、基板搬出を行う。このようにすることにより、各第2実装レーンJ a, J bでも各第1実装レーンJ A, J Bと全く同一の生産プログラムにより全く同一の部品実装動作を行うことができ、生産タクトを統一的に管理しやすくなる。

この電子部品実装基板生産ラインの基本的な部品実装動作は以下の通りである。

図1 5に搬送ルート①及び②で示すように、印刷機9 0 0で半田が印刷された未実装基板2 cを、第1接続搬送部C C 1を介して、実装装置グループAの第1実装レーンJ A又は第2実装レーンJ aに搬出し、図1 0及び図1 4に示すように、前側実装部A 1, A 2, A 3又は後側実装部a 1, a 2, a 3で部品実装動作を行う。図1 6に搬送ルート④及び⑤で示すように、実装装置グループAの前

側実装部A 1, A 2, A 3又は後側実装部a 1, a 2, a 3にて実装が完了した実装済み基板2 dは、実装装置グループAの下流側の第2接続搬送部CC 2に搬出される。第2接続搬送部CC 2では、実装済み基板2 dを、実装装置グループBの第2バイパスレーンBP Bに振分けて、第2バイパスレーンBP Bを経由して、図1 7に搬送ルート(10)で示すように、実装装置グループBの後側実装部、例えば、リフロー装置9 0 4に搬出する。なお、図1 0, 図1 4~1 6, 図1 8では、未実装基板2 cが第1実装レーンJA又は第2実装レーンJaに搬出されたのちの基板を2 a又は2 bで示す。

一方、図1 5に搬送ルート③で示すように、印刷機9 0 0で半田が印刷された未実装基板2 cを、第1接続搬送部CC 1を介して、実装装置グループAの第1バイパスレーンBPAに振り分けられ、第1バイパスレーンBPAを経由して、第2接続搬送部CC 2に搬送される。第2接続搬送部CC 2では、未実装基板2 cを、実装装置グループBの第1実装レーンJB又は第2実装レーンJbに搬出し、図1 0に示すように、前側実装部B 1, B 2, B 3又は後側実装部b 1, b 2, b 3で部品実装動作を行う。図1 6に搬送ルート⑥及び⑦で示すように、実装装置グループBの前側実装部B 1, B 2, B 3又は後側実装部b 1, b 2, b 3にて実装が完了した実装済み基板2 dは、実装装置グループBの下流側の第3接続搬送部CC 3に搬出される。第3接続搬送部CC 3では、実装済み基板2 dを、図1 7に搬送ルート⑧及び⑨で示すように、実装装置グループBの後側実装部、例えば、リフロー装置9 0 4に搬出する。なお、図1 0, 図1 5~図1 8では、未実装基板2 cが第1実装レーンJB又は第2実装レーンJbに搬出されたのちの基板を2 a又は2 bで示す。

第3接続搬送部CC 3にて、実装装置グループBの第1実装レーンJB及び第2実装レーンJb、第2バイパスレーンBP Bから搬出された基板2 bは、後側実装部、例えば、リフロー装置9 0 4に搬入される。

第3接続搬送部CC 3にて、実装装置グループBの第2実装レーンJbから搬出される基板2 bは、第3接続搬送部CC 3上で1 8 0°回転を行った後、後側実装部、例えば、リフロー装置9 0 4に搬入される。

例えば、実装装置グループAで、基板の機種切換えや不足部品の補充などの段

取り代えている間に、実装装置グループBにて生産を続けるため、第1バイパスレーンBPAの第1、第2バイパス搬送部BP1、BP2は、第1接続搬送部CC1にて動作制御を行うとともに、第3バイパス搬送部BP3は、第2接続搬送部CC2にて動作制御を行う。また、電源供給も第1接続搬送部CC1と第2

5 接続搬送部CC2からそれぞれ行い、実装装置グループAの電子部品実装装置AI、AII、AIIIが全て電源オフでも第1バイパスレーンBPAの第1～第3バイパス搬送部BP1、BP2、BP3の稼動は可能となる。

なお、各接続搬送部CCによる基板搬送動作は、電子部品実装基板生産ラインのラインタクト（すなわち、各部品実装装置、印刷機900、リフロー装置90

10 4での各動作のうち最も長い時間かかる動作のタクト、例えば、ここでは、リフロー装置904から実装済み基板2dがリフロー工程を経て搬出されるタクト）以下で終了するようにすれば、基板搬送動作により生産効率を低下させないようにすることができる。

上記各接続搬送部CCでの基板振り分け及び統合動作について、以下に、詳述

15 する。

まず、第1接続搬送部CC1の基板振り分け機能の基本ルールについて説明する。

前提として、実装装置グループAの最も上流の部品実装装置AIの第1接続搬送部CC1に隣接する搬送レーン（第1実装レーンJAのローダーLA1、第2

20 実装レーンJaローダーLa1、第1バイパスレーンBPAの第1バイパス搬送部BP1）に保持又は待機する基板2が無い場合（基板検出センサーにより基板無しを検出した場合）には、その基板無しのレーンから「基板要求信号」が第1接続搬送部CC1の制御部に入力される。

第1接続搬送部CC1は、搬送レーン（第1実装レーンJAのローダーLA1、

25 第2実装レーンJaローダーLa1、第1バイパスレーンBPAの第1バイパス搬送部BP1）から「基板要求信号」が来た場合（「基板要求信号」がオンしている場合）に、「基板要求信号」を出力したレーンに対して基板2を流す。よって、「基板要求信号」に基き、搬送ルート①、②、③のいずれか1つを選択して、選択された搬送ルートに沿って基板2を搬送する。もし、同時に2つ以上のレー

ンから「基板要求信号」が来た場合（すなわち、同時に2つ以上の「基板要求信号」がオンしている場合）は、予め作業者又は実装プログラムにより決められた優先順位に従って、基板2を順次レーンに搬送する。この優先順位が、例えば、第1実装レーンJA、第2実装レーンJa、第1バイパスレーンBPAの順の場合でかつこれら3つのレーンから「基板要求信号」が来た場合には、この順番にて基板2をレーンに流す。この優先順位は、第1接続搬送部CC1にて、プログラムにて変更・追加できることが好ましい。なお、第1バイパスレーンBPAから出力される「基板要求信号」は、第1バイパスレーンBPA内すなわち第1～第3バイパス搬送部BP1～BP3にストック可能な枚数分（第2実施形態では3枚）の基板が無い場合に出力される。

第1接続搬送部CC1での「基板要求信号」の有無のチェックは、第1接続搬送部CC1が基板搬送を行っていないタイミング（言い換えれば、基板検出センサーDC1で基板を検出していないタイミング）にて行う。すなわち、基板搬送動作中には第1接続搬送部CC1は全くチェックは行わずに、第1接続搬送部CC1での基板搬送動作が終了したタイミングで、第1接続搬送部CC1は「基板要求信号」のチェックを行う。基板搬送動作を行っていないときには、常時、「基板要求信号」のチェックを第1接続搬送部CC1は行う。但し、「基板要求信号」のチェックを行った時点で2つ以上の「基板要求信号」が来ている場合には、「基板要求信号」を出力しているレーンの全てに基板を順次搬送した後、再度「基板要求信号」のチェックを行う。但し、この動作は、後述する「基板搬出待ち生産停止信号」、「Yテーブル及びローダー基板無し信号」が出力されていない場合である。

このように第1接続搬送部CC1に基板振り分け動作を行わせる結果、実装装置グループAの第1実装レーンJA及び第2実装レーンJaに対してバランス良く基板2を振り分けることができる。もし、このような振り分け動作を行わない場合には、例えば、常に、先に「基板要求信号」が来たレーンのみに基板を搬送していると、第1実装レーンJA及び第2実装レーンJaのいずれか一方のレーンのみに偏って基板2を搬出することになり、ラインバランスを損なうことになる。

ただし、第1実装レーンJA又は第2実装レーンJaのいずれかで基板の機種

切換えや不足部品の補充などの段取り代えしている間は、当該レーンへの基板搬出停止信号を第1接続搬送部CC1の制御部に入力して、第1接続搬送部CC1から、段取り代え中のレーンへ基板が搬出されないようにするとともに、段取り代え中のレーンからの「基板要求信号」の出力のチェックも行わないようにしてもよい。

次に、第2接続搬送部CC2の基板振り分け機能の基本ルールについて説明する。

前提として、実装装置グループBの最も上流の部品実装装置BIの第2接続搬送部CC2に隣接する搬送レーン（第1実装レーンJBのローダーLB1、第2実装レーンJb、ローダーLb1、第2バイパスレーンBPBの第4～第6バイパス搬送部BP4～BP6）に保持又は待機する基板2が無い場合（基板検出センサーにより基板無しを検出した場合）には、その基板無しのレーンから「基板要求信号」が第2接続搬送部CC2の制御部に入力される。

第2接続搬送部CC2は、搬送レーン（第1実装レーンJBのローダーLB1、第2実装レーンJb、ローダーLb1、第2バイパスレーンBPBの第4バイパス搬送部BP4）から「基板要求信号」が来た場合（「基板要求信号」がオンしている場合）に、「基板要求信号」を出力したレーンに対して基板2を流す。よって、「基板要求信号」に基き、搬送ルート④、⑤、⑥、⑦のいずれか1つを選択して、選択された搬送ルートに沿って基板2を搬送する。もし、同時に2つ以上のレーンから「基板要求信号」が来た場合（すなわち、同時に2つ以上の「基板要求信号」がオンしている場合）は、予め作業者又は実装プログラムにより決められた優先順位に従って、基板2を順次レーンに搬送する。この優先順位が、例えば、第1実装レーンJB、第2実装レーンJb、第2バイパスレーンBPBの順の場合でかつこれら3つのレーンから「基板要求信号」が来た場合には、この順番にて基板2をレーンに流す。この優先順位は、第2接続搬送部CC2にて、プログラムにて変更・追加できることが好ましい。なお、第2バイパスレーンBPBから出力される「基板要求信号」は、第2バイパスレーンBPB内すなわち第4～第6バイパス搬送部BP4～BP6にストック可能な枚数分（第2実施形態では3枚）の基板が無い場合に出力される。

第2接続搬送部CC2での「基板要求信号」の有無のチェックは、第2接続搬送部CC2が基板搬送を行っていないタイミング（言い換えれば、基板検出センサーDC2で基板を検出していないタイミング）にて行う。すなわち、基板搬送動作中には第2接続搬送部CC2は全くチェックは行わずに、第2接続搬送部CC2での基板搬送動作が終了したタイミングで、第2接続搬送部CC2は「基板要求信号」のチェックを行う。基板搬送動作を行っていないときには、常時、

「基板要求信号」のチェックを第2接続搬送部CC2は行う。但し、「基板要求信号」のチェックを行った時点で2つ以上の「基板要求信号」が来ている場合には、「基板要求信号」を出力しているレーンの全てに基板を順次搬送した後、再度「基板要求信号」のチェックを行う。但し、この動作は、後述する「基板搬出待ち生産停止信号」、「Yテーブル及びローダー基板無し信号」が出力されていない場合である。

このように第2接続搬送部CC2に基板振り分け動作を行わせる結果、実装装置グループBの第1実装レーンJB及び第2実装レーンJbに対してバランス良く基板2を振り分けることができる。もし、このような振り分け動作を行わない場合には、例えば、常に、先に「基板要求信号」が来たレーンのみに基板を搬送していると、第1実装レーンJB及び第2実装レーンJbのいずれか一方のレーンのみに偏って基板2を搬出することになり、ラインバランスを損なうことになる。

ただし、第1実装レーンJB又は第2実装レーンJbのいずれかで基板の機種切換えや不足部品の補充などの段取り換えしている間は、当該レーンへの基板搬出停止信号を第2接続搬送部CC2の制御部に入力して、第2接続搬送部CC2から、段取り換え中のレーンへ基板が搬出されないようにするとともに、段取り換え中のレーンからの「基板要求信号」の出力のチェックも行わないようにしてもよい。

次に、第3接続搬送部CC3の基板振り分け機能の基本ルールについて説明する。

前提として、第3接続搬送部CC3に隣接しかつ実装装置グループBの最も下流の部品実装装置BIIIの第1実装レーンJBのアンローダーUB3、部品実装装置BIIIの第2実装レーンJbのアンローダーUb3、第2バイパスレー

ンB P Bの第6バイパス搬送路B P 6の搬送レーンから「基板搬出待ち信号」が来た場合に、「基板搬出待ち信号」を出力した搬送レーンの実装済み基板2 dを流す。よって、「基板搬出待ち信号」に従い、搬送ルート⑧、⑨、(10)の選択を行い、リフロー装置9 0 4に向けて実装済み基板2 dの搬送を行う。

- 5 第1実装レーンJ B及び第2実装レーンJ bの「基板搬出待ち信号」は、第1実装レーンJ B及び第2実装レーンJ bのアンローダーU B 3, U b 3の「基板待機位置」に基板がある場合に出力される。

10 第2バイパスレーンB P Bの「基板搬出待ち信号」は、第1バイパスレーンB P Bの第6バイパス搬送部B P 6の基板搬出位置に基板2がある場合に出力される。

「基板搬出待ち信号」が複数出力されている場合は、決められた優先順位に従って基板搬送を行う。第2実装レーンJ aより出力された基板は、第3接続搬送部C C 3で1 8 0°回転させた後、リフロー装置9 0 4に搬入する。

15 次に、上記各接続搬送部C Cの基板振り分け機能の基本ルールに加えて、実装装置グループA、実装装置グループBのラインバランスを考慮した基板振り分け動作について説明する。

20 まず、実装装置グループAの最上流側の第1接続搬送部C C 1では、実装装置グループAの第1実装レーンJ A及び第2実装レーンJ a、実装装置グループBの第1実装レーンJ A及び第2実装レーンJ aの生産状態を把握して基板振り分けを行わなければ、電子部品実装基板生産ラインのラインバランスが悪くなり生産性の向上が行えない。そのため、いくつかの運用ルールに従い、振り分け動作させる必要がある。

第1接続搬送部C C 1の動作運用ルールとしては、以下のようなものである。

25 第1接続搬送部C C 1は、実装装置グループAの最上流側の実装装置A Iの第1実装レーンJ AのローダーL A 1、第2実装レーンJ aローダーL a 1、第1バイパスレーンB P Aの第1バイパス搬送部B P 1の搬送レーンより「基板要求信号」が来た場合に基板を流す。

同時に2つ以上の「基板要求信号」が来た場合には、決められた優先順位に従い、基板搬送する。

「基板要求信号」のチェックは、第1接続搬送部CC1が基板搬送を行っていない間に行う。

さらに、実装装置グループAの最も上流側の部品実装装置AIの第1実装レーンJAのローダーLA1とその下流のYテーブルTA1の両方に基板が無い場合、
5 又は、実装装置グループAの最も上流側の部品実装装置AIの第2実装レーンJaのローダーLa1とその下流のYテーブルTa1の両方に基板が無い場合には、部品実装装置AIの制御装置1000AIから「Yテーブル及びローダー基板無し信号」をローダーLA1, La1の上流側の第1接続搬出部CC1に出力する。

「Yテーブル及びローダー基板無し信号」が第1接続搬出部CC1にきた場合には、部品実装装置AIが基板搬入待ちで生産が止まっている状態を意味し、ローダーLA1, La1でのみ基板が無いことを意味する「基板要求信号」より優先して、「Yテーブル及びローダー基板無し信号」を出力しているレーンに基板を流す。

また、第1バイパスレーンBPAからも「Yテーブル及びローダー基板無し信号」が出力される。すなわち、第1バイパスレーンBPAの下流側の実装装置グループBの最も上流側の部品実装装置BIの第1実装レーンJBのローダーLB1とその下流のYテーブルTB1の両方に基板が無い場合、又は、実装装置グループBの最も上流側の部品実装装置BIの第2実装レーンJbのローダーLb1とその下流のYテーブルTb1の両方に基板が無い場合に、部品実装装置BIの
20 制御装置1000BIから「Yテーブル及びローダー基板無し信号」をローダーLB1, Lb1の上流側の第2接続搬出部CC2に出力する。信号を受け取った第2接続搬送部CC2は、当該信号を実装装置グループAの第1バイパスレーンBPAに出力する。実装装置グループAの第1バイパスレーンBPAは、第1接続搬送部CC1に上記「Yテーブル及びローダー基板無し信号」の出力を行う。

「Yテーブル及びローダー基板無し信号」が第1バイパスレーンBPAから第1接続搬出部CC1にきた場合には、部品実装装置BIが基板搬入待ちで生産が止まっている状態を意味し、ローダーLA1, La1でのみ基板が無いことを意味する「基板要求信号」より優先して、「Yテーブル及びローダー基板無し信号」を出力している第1バイパスレーンBPAに基板を流す。

図 1 1 に、第 1 接続搬送部 C C 1 の具体的な振り分け動作のフローチャートを示す。

5 ステップ S 1 において、搬送動作命令がオンか否かを判断する。すなわち、搬送動作を行ってもよいか否かをまず判断し、搬送動作を行ってもよい場合のみステップ S 2 に進み、以下の基板搬送動作を行う。搬送動作命令がオンでない場合には、エンドとして、第 1 接続搬送部 C C 1 による基板搬入動作をエンド停止させる。搬送動作命令がオンでない場合とは、例えば、部品供給部への部品供給やメンテナンスなどの何らかの理由により部品実装装置の駆動を停止させている場合である。このような場合には基板が搬入されないようにするために、この
10 ような判断を行っている。

次いで、ステップ S 2 において、「Y テーブル及びローダー基板無し信号」がオンである搬送ルートが有るか否かを判断する。具体的には、実装装置グループ A の第 1 実装レーン J A と第 2 実装レーン J a と第 1 バイパスレーン B P A とのいずれかから「Y テーブル及びローダー基板無し信号」が来たか否かを判断する。

15 ステップ S 2 で「Y テーブル及びローダー基板無し信号」がオンである搬送ルートが有る場合には、ステップ S 3 において、ステップ S 2 の条件に適合する全ての搬送ルートに基板搬送を行う。その後、ステップ S 1 に戻る。すなわち、「Y テーブル及びローダー基板無し信号」がオンである搬送ルートが有る場合には、優先順位に従い、この条件に適合する全ての搬送ルートに基板を搬送し、搬送終了後、再度、ステップ S 1 及びステップ S 2 の処理を行う。
20

ステップ S 2 で「Y テーブル及びローダー基板無し信号」がオンである搬送ルートが無い場合には、ステップ S 4 において、「基板要求信号」がオンである搬送ルートが有るか否かを判断する。すなわち、「Y テーブル及びローダー基板無し信号」が出力されていない場合は、「基板要求信号」がオンしている搬送ルートの検索を行う。具体的には、実装装置グループ A の第 1 実装レーン J A と第 2 実装レーン J a と第 1 バイパスレーン B P A とのいずれかから「基板要求信号」が来たか否かを判断する。「基板要求信号」がオンである搬送ルートが無い場合には、ステップ S 1 に戻る。
25

ステップ S 4 で「基板要求信号」がオンである搬送ルートが有る場合には、ス

ステップS 5において、ステップ4の条件に適合する搬送ルートをメモリMEMに搬送ルート情報として登録する。

次いで、ステップS 6において、優先順位が1番高い搬送ルートに基板搬送を行い、搬送した搬送ルートのメモリMEM内の搬送ルート情報を削除する。

- 5 次いで、ステップS 7において、ステップ5で登録した搬送ルート情報がメモリMEM内に残っているか否かを判断する。ステップ5で登録した搬送ルート情報がメモリMEM内に残っていない場合には、ステップS 1に戻る。

- 10 ステップ5で登録した搬送ルート情報がメモリMEM内に残っているとステップS 7で判断した場合には、ステップS 8において、「Yテーブル及びローダー基板無し信号」がオンである搬送ルートが有るか否かを判断する。

- 15 ステップS 8で「Yテーブル及びローダー基板無し信号」がオンである搬送ルートが有る場合には、ステップS 9において、「Yテーブル及びローダー基板無し信号」がオンである搬送ルート全てに基板搬送を行い、搬送した基板搬送ルートの搬送ルート情報をメモリMEM内から削除する。その後、ステップS 7に戻る。

ステップS 8で「Yテーブル及びローダー基板無し信号」がオンである搬送ルートが無い場合にはステップS 6に戻る。

- 20 次に、実装装置グループAの下流側の第2接続搬送部CC 2は、実装装置グループAの第1及び第2実装レーンJA, J aにて生産された実装済み基板2 dを実装装置グループBの第2バイパスレーンBPBに搬出する一方、実装装置グループAの第1バイパスレーンBPAを通過してきた未実装基板2 cを実装装置グループBの第1及び第2実装レーンJB, J bに振り分ける必要がある。実装装置グループAの第1実装レーンJA及び第2実装レーンJ aの搬出が長時間されないときには、実装済み基板2 dが搬出できず、実装装置グループAの生産が停止する。また、実装装置グループBに未実装基板2 cが長時間搬入されないと、
25 基板待ちで実装装置グループBの生産が停止する。そのため、第2接続搬送部CC 2は、実装装置グループAの生産済み基板2 dの待ち状況と、実装装置グループBの未実装基板2 cの搬入状況を考慮して、実装装置グループAからの基板搬出、実装装置グループBへの基板搬入を行う必要がある。

第2接続搬送部CC2の動作運用ルールとしては、以下のようなものである。

第2接続搬送部CC2は、搬送レーンからの「基板要求信号」、「基板搬出待ち信号」を考慮し、搬送ルート④、⑤、⑥、⑦の選択を行い、基板搬送を行う。

搬送ルートは、プログラムにて変更・追加可能とする。

5 実装装置グループBの最も上流側の部品実装装置BIの第1実装レーンJBのローダーLB1に基板が無い場合、又は、実装装置グループBの最も上流側の部品実装装置BIの第2実装レーンJbのローダーLb1に基板が無い場合には、部品実装装置BIの制御装置1000BIから「基板要求信号」をローダーLB1，Lb1の上流側の第2接続搬出部CC2に出力する。

10 さらに、実装装置グループBの最も上流側の部品実装装置BIの第1実装レーンJBのローダーLB1とその下流のYテーブルTB1の両方に基板が無い場合、又は、実装装置グループBの最も上流側の部品実装装置BIの第2実装レーンJbのローダーLb1とその下流のYテーブルTb1の両方に基板が無い場合には、部品実装装置BIの制御装置1000BIから「Yテーブル及びローダー基板無し信号」をローダーLB1，Lb1の上流側の第2接続搬出部CC2に出力する。

15 また、実装装置グループAの最も下流側の部品実装装置AIIIの第1実装レーンJAのアンローダーLA3とその上流のYテーブルTA3の両方に基板が有る場合、又は、実装装置グループAの最も下流側の部品実装装置AIIIの第2実装レーンJaのアンローダーLa3とその上流のYテーブルTa3の両方に基板が有る場合には、部品実装装置AIIIの制御装置1000AIIIから「基板搬出待ち生産停止信号」をアンローダーLA3，La3の下流側の第2接続搬出部CC2に出力する。これは、基板搬出が行われなため、部品実装装置AIIIで生産が停止している状態を意味する。

20 また、実装装置グループAの最も下流側の部品実装装置AIIIの第1実装レーンJAのアンローダーLA3に基板が有る場合、又は、実装装置グループAの最も下流側の部品実装装置AIIIの第2実装レーンJaのアンローダーLa3に基板が有る場合には、部品実装装置AIIIの制御装置1000AIIIから「基板搬出待ち信号」をアンローダーLA3，La3の下流側の第2接続搬出部CC2に出力する。

第2接続搬送部CC2は、実装装置グループBからの「基板要求信号」、「Yテーブル及びローダー基板無し信号」、実装装置グループAからの「基板搬出待ち信号」、「基板搬出待ち生産停止信号」を考慮して、図16の④～⑦のどの搬送ルートに基板搬送を行うか決定をする。

- 5 ただし、「Yテーブル及びローダー基板無し信号」、「基板搬出待ち生産停止信号」が出力されている搬送ルートを優先して、基板搬送を行う。2つ以上搬送ルートから出力されている場合は、決められた優先順位に従って、基板搬送を行う。

- 10 さらに、第2バイパスレーンBPBにストックできる基板枚数分、第2バイパスレーンBPB内すなわち第2バイパスレーンBPBの第4～第6バイパス搬送部BP4～BP6に基板2dが存在しない場合に、第2バイパスレーンBPBの第4～第6バイパス搬送部BP4～BP6から「基板要求信号」が出力される。

- 15 また、第1バイパスレーンBPAの第3バイパス搬出部BP3の基板搬出待機位置に基板がある場合、第1バイパスレーンBPAから「基板搬出待ち信号」が出力される。

図12に、第2接続搬送部CC2の具体的な振り分け動作のフローチャートを示す。

- 20 ステップS11において、搬送動作命令がオンか否かを判断する。すなわち、搬送動作を行ってもよいか否かをまず判断し、搬送動作を行ってもよい場合のみステップS12に進み、以下の基板搬送動作を行う。搬送動作命令がオンでない場合には、エンドとして、第2接続搬送部CC2による基板搬入動作をエンド停止させる。搬送動作命令がオンでない場合とは、例えば、部品供給部への部品供給やメンテナンスなどの何らかの理由により部品実装装置の駆動を停止させている場合である。このような場合には基板が搬入されないようにするために、
- 25 このような判断を行っている。

次いで、ステップS12において、「Yテーブル及びローダー基板無し信号」又は「基板待ち生産停止信号」がオンで且つ「基板要求信号」、「基板搬出待ち信号」が共にオンである搬送ルートが有るか否かを判断する。具体的には、実装装置グループBの第1実装レーンJBと第2実装レーンJbと第2バイパスレーン

ンB P Bとのいずれかから「Yテーブル及びローダー基板無し信号」と「基板要求信号」が来たか否か、実装装置グループAの第1実装レーンJ Aと第2実装レーンJ aと第1バイパスレーンB P Aとのいずれかから「基板待ち生産停止信号」と「基板搬出待ち信号」が来たか否かを判断する。

- 5 ステップS 1 2で「Yテーブル及びローダー基板無し信号」または基板待ち生産停止信号がオンで且つ「基板要求信号」、「基板搬出待ち信号」が共にオンである搬送ルートが有る場合には、ステップS 1 3において、ステップS 1 2の条件に適合する全ての搬送ルートに、予め決められた優先順位に従い、基板搬送を行う。その後、ステップS 1 1に戻る。

- 10 ステップS 1 2で「Yテーブル及びローダー基板無し信号」または基板待ち生産停止信号がオンで且つ「基板要求信号」、「基板搬出待ち信号」が共にオンである搬送ルートが無い場合には、ステップS 1 4において、「基板要求信号」または「基板搬出待ち信号」がオンである搬送ルートが有るか否かを判断する。具体的には、実装装置グループBの第1実装レーンJ Bと第2実装レーンJ bと第
15 2バイパスレーンB P Bとのいずれかから「基板要求信号」が来たか否か、実装装置グループAの第1実装レーンJ Aと第2実装レーンJ aと第1バイパスレーンB P Aとのいずれかから「基板搬出待ち信号」が来たか否かを判断する。「基板要求信号」または「基板搬出待ち信号」がオンである搬送ルートが無い場合には、ステップS 1 1に戻る。

- 20 ステップS 1 4で「基板要求信号」または「基板搬出待ち信号」がオンである搬送ルートが有る場合には、ステップS 1 5において、ステップS 1 4の条件に適合する搬送ルートを搬送ルート情報としてメモリMEM内に登録する。

次いで、ステップS 1 6において、優先順位が1番高い搬送ルートに基板搬送をし、搬送した搬送ルートの搬送ルート情報をメモリMEM内から削除する。

- 25 次いで、ステップS 1 7において、ステップS 1 4で登録した搬送ルート情報がメモリMEM内に有るか否かを判断する。ステップS 1 4で登録した搬送ルート情報がメモリMEM内に無い場合には、ステップS 1 1に戻る。

ステップS 1 4で登録した搬送ルート情報がメモリMEM内に有る場合には、ステップS 1 8において、「Yテーブル及びローダー基板無し信号」または「基

板搬出待ち生産停止信号」がオンである搬送ルートが有るか否かを判断する。

5 ステップS 1 8で「Yテーブル及びローダー基板無し信号」または「基板搬出待ち生産停止信号」がオンである搬送ルートが有る場合には、ステップS 1 9において、ステップS 1 8の条件に適合する搬送ルート全てに基板搬送を行い、搬送した基板搬送ルートの搬送ルート情報をメモリMEM内から削除する。その後、ステップS 1 7に戻る。

 ステップS 1 8で「Yテーブル及びローダー基板無し信号」または「基板搬出待ち生産停止信号」がオンである搬送ルートが無い場合には、ステップS 1 6に戻る。

10 次に、第3接続搬送部C C 3の動作運用ルールとしては、以下のようなものである。

 実装装置グループBの第1実装レーンJ BのアンローダーU B 3、部品実装装置B I I Iの第2実装レーンJ bのアンローダーU b 3、第2バイパスレーンB P Bの第6バイパス搬送路B P 6の搬送レーンからの「基板搬出待ち信号」に従い、搬送ルート⑧、⑨、(10)の選択を行い、実装済み基板2 dの搬送を行う。

15 「基板搬出待ち信号」が複数出力されている場合は、決められた優先順位に従って基板搬送を行う。

 実装装置グループBの第2実装レーンJ bより出力された基板は、第3接続搬送部C C 3で1 8 0°回転させた後、リフロー装置9 0 4に搬入する。

20 また、実装装置グループBの最も下流側の部品実装装置B I I Iの第1実装レーンJ BのアンローダーL B 3とその上流のYテーブルT B 3の両方に基板が有る場合、又は、実装装置グループBの最も下流側の部品実装装置B I I Iの第2実装レーンJ bのアンローダーL b 3とその上流のYテーブルT b 3の両方に基板が有る場合には、部品実装装置B I I Iの制御装置1 0 0 0 B I I Iから「基板搬出待ち生産停止信号」をアンローダーL B 3、L b 3の下流側の第3接続搬出部C C 3に出力する。これは、基板搬出が行われないため、部品実装装置B I I Iで生産が停止している状態を意味する。

25 さらに、第2バイパスレーンB P Bにストックできる基板枚数分だけ既に基板が待機しており、実装装置グループAの最も下流側の部品実装装置A I I Iの第

1 実装レーン J A のアンローダー L A 3 とその上流の Y テーブル T A 3 又は第 2 実装レーン J a のアンローダー L a 3 とその上流の Y テーブル T a 3 に基板が有る場合、「基板搬出待ち生産停止信号」が出力される。これは、基板搬出が行われないため、部品実装装置 A I I I で生産が停止している状態を意味する。

5 図 1 3 に、第 3 接続搬送部 C C 3 の具体的な振り分け動作のフローチャートを示す。

ステップ S 2 1 において、搬送動作命令がオンか否かを判断する。すなわち、搬送動作を行ってもよいか否かをまず判断し、搬送動作を行ってもよい場合のみステップ S 2 2 に進み、以下の基板搬送動作を行う。搬送動作命令がオンでない場合には、エンドとして、第 3 接続搬送部 C C 3 による基板搬入動作をエンド停止させる。搬送動作命令がオンでない場合とは、例えば、部品供給部への部品供給やメンテナンスなどの何らかの理由により部品実装装置の駆動を停止させている場合である。このような場合には基板が搬入されないようにするために、このような判断を行っている。

15 次いで、ステップ S 2 2 において、「基板搬出待ち生産停止信号」がオンである搬送ルートが有るか否かを判断する。具体的には、実装装置グループ B の最も下流側の部品実装装置 B I I I の第 1 実装レーン J B、又は、実装装置グループ B の最も下流側の部品実装装置 B I I I の第 2 実装レーン J b、又は、第 2 バイパスレーン B P B から「基板搬出待ち生産停止信号」が来たか否かを判断する。

20 ステップ S 2 2 で「基板搬出待ち生産停止信号」がオンである搬送ルートが有る場合には、ステップ S 2 3 において、ステップ S 2 2 の条件に適合する全ての搬送ルートに、優先順位に従って、基板搬送を行う。

ステップ S 2 2 で「基板搬出待ち生産停止信号」がオンである搬送ルートが無い場合には、ステップ S 2 4 において、「基板搬出待ち信号」がオンである搬送ルートが有るか否かを判断する。すなわち、「基板搬出待ち生産停止信号」が出力されていない場合は、「基板搬出待ち信号」がオンしている搬送ルートの検索を行う。ステップ S 2 4 において、「基板搬出待ち信号」がオンである搬送ルートが無い場合には、ステップ S 2 1 に戻る。

ステップ S 2 4 において、「基板搬出待ち信号」がオンである搬送ルートが有

る場合には、ステップS 2 5において、ステップS 2 4の条件に適合する搬送ルートを搬送ルート情報としてメモリMEM内に登録する。

次いで、ステップS 2 6において、優先順位が1番高い搬送ルートに基板搬送をし、搬送した搬送ルートの搬送ルート情報をメモリMEM内から削除する。

- 5 次いで、ステップS 2 7において、ステップS 2 4で登録した搬送ルート情報がメモリMEM内に有るか否かを判断する。ステップS 2 4で登録した搬送ルート情報がメモリMEM内に無い場合には、ステップS 2 1に戻る。

- 10 ステップS 2 4で登録した搬送ルート情報がメモリMEM内に有る場合には、ステップS 2 8において、「基板搬出待ち生産停止信号」がオンである搬送ルートが有るか否かを判断する。ステップS 2 8で「基板搬出待ち生産停止信号」がオンである搬送ルートが無い場合には、ステップS 2 6に戻る。

- 15 ステップS 2 8で「基板搬出待ち生産停止信号」がオンである搬送ルートがある場合には、ステップS 2 9において、「基板搬出待ち生産停止信号」がオンである搬送ルート全てに基板搬送を行い、搬送した基板搬送ルートの搬送ルート情報をメモリMEM内から削除する。その後、ステップS 2 7に戻る。

なお、上記第1～3接続搬送部CC 1～CC 3と第1, 2バイパスレーンBPA, BPBとの使用により、電子部品実装装置トラブル時に当該トラブルの生じた電子部品実装装置を回避するような基板搬送動作をも行うことができる。

- 20 上記したように第2実施形態の部品実装システムによれば、各部品実装装置及び各バイパスレーンBPからの基板搬送要求に対して、各バイパスレーンBP及び各接続搬送部CCを上記したように動作させることにより、生産効率の観点から見て最適な搬送レーンに未実装基板2cを振り分けて搬送させることができるとともに、生産効率の観点から見て最適な搬送レーンから実装済み基板2dを搬出させ、1つの搬送レーンに統合して搬送することができる。

- 25 特に、実装装置グループA及び実装装置グループB内の各電子部品実装装置の稼動状態を考慮して基板振り分けを行うことにより、各電子部品実装装置で基板待ちの状態で停止することを最小限に防止することができる。

各電子部品実装装置などからの「基板要求信号」及び「基板搬出待ち信号」を考慮して基板振り分けるとともに、電子部品実装基板生産ラインのラインバラン

スをとるために、「Yテーブル及びローダー基板無し信号」及び「基板搬出待ち生産停止信号」も考慮して基板振り分けを行うことにより、上記した生産効率の観点から見た最適な基板搬送を実現することができる。

5 なお、図18に示すように、第2接続搬送部CC2の例えば前側に不良品搬出部BDを配置して、実装装置グループAの部品実装装置での部品実装動作中に不良基板が発生した場合に、第2接続搬送部CC2を通過させるとき、第2接続搬送部CC2の下流側にその不良基板を搬送するのではなく、第2接続搬送部CC2を90度回転させて、不良品搬出部BD内に不良基板を搬出するようにしてもよい。同様な不良品搬出部BDを、第3接続搬送部CC3の例えば前側に配置して、
10 実装装置グループBの部品実装装置での部品実装動作中に発生した不良基板を搬出するようにしてもよい。

 なお、上記生産ラインの構成は一例であって、すべての部品実装装置に前側実装部と後側実装部とを備える必要があるのではなく、1つの実装部とバイパスレーンとから構成する部品実装装置を連結した生産ライン、前側実装部と後側実装部とバイパスレーンとを備える部品実装装置と、1つの実装部とバイパスレーンとから構成する部品実装装置とが混在する生産ラインなどにも適用することができる。
15

 また、基板搬送方向も一方向のみならず、途中で複数に分岐させたり、一部逆方向に搬送されたり、生産ラインの仕様に応じて適宜変更することもできる。

20 また、上記各バイパスレーンは、前側実装部と後側実装部との中間部に配置されるものに限らず、前側実装部又は後側実装部の上方又は下方、又は、前側実装部よりも前側又は後側実装部よりも後側に配置されてもよい。各バイパスレーンは、上記第1実装搬送路すなわち第1実装レーン及び上記第2実装搬送路すなわち第2実装レーンと大略平行でかつ上記第1実装搬送路及び上記第2実装搬送路とは別個独立しておればよい。
25

 なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

 本発明によれば、1台の部品実装装置において、基板の部品実装作業領域を第1部品実装作業領域と第2部品実装作業領域とに2分割し、第1部品実装作業領

域と第2部品実装作業領域のそれぞれにおいて、互いに独立して、第1ローダー及び第2ローダーによる基板の搬入、第1装着位置決め搬送部及び第2装着位置決め搬送部による基板の位置決め保持、第1及び第2部品供給装置での部品供給、第1及び第2装着ヘッドによる部品吸着保持及び移動、第1及び第2認識装置による部品認識、第1及び第2装着位置決め搬送部及び第1アンローダー及び第2アンローダーによる基板の搬出動作を行うようにしている。より具体的には、第1部品実装作業領域において、基板を第1ローダーにより第1部品実装作業領域に搬入して、第1装着位置決め搬送部により、第1部品実装作業領域内に基板搬送路方向沿いに配置された部品供給部に最も近い部分でありかつ第1部品認識装置の一例として通常最も頻繁に使用するカメラ例えば2次元カメラに最も近い部分である第1装着位置に、基板を実装動作のために位置決め保持する。次いで、第1装着ヘッドを駆動して部品供給部から部品を吸着保持して2次元カメラで認識したのち基板への装着を行う。これを繰り返した後、第1実装部での実装作業終了後、当該基板を第1装着位置決め搬送部から第1アンロードに搬出し、さらに、第1アンロード1Cにより第1部品実装作業領域外に搬出する。一方、上記第1実装部での実装動作と同時的に、第2部品実装作業領域において、基板を第2ローダーにより第2部品実装作業領域に搬入して、第2装着位置決め搬送部により、第2部品実装作業領域内に基板搬送路方向沿いに配置された部品供給部に最も近い部分でありかつ第2部品認識装置の一例として通常最も頻繁に使用するカメラ例えば2次元カメラに最も近い部分である第2装着位置に、基板を実装動作のために位置決め保持する。次いで、第2装着ヘッドを駆動して部品供給部から部品を吸着保持して2次元カメラで認識したのち基板への装着を行う。これを繰り返した後、第2実装部での実装作業終了後、当該基板を第2装着位置決め搬送部1から第2アンロードに搬出し、さらに、第2アンロードにより第2部品実装作業領域外に搬出する。

この結果、第1及び第2実装部において、互に独立してそれぞれ最適な状態で、基板搬入、部品保持、部品認識、部品装着、基板搬出を行うことができ、生産性をより一層向上させることができる。すなわち、複数の部品実装作業領域でのそれぞれの部品実装動作を同時的に行うとき、いずれかの部品実装が先に終了した

場合にはその部品実装後の基板を他の部品実装動作の終了又は基板搬出を待つことなく搬出することができ、かつ、面積生産性をさらに向上させることができる。また、各部品実装作業領域で位置決め保持された基板と、各部品供給部と、通常最も頻繁に使用するカメラ例えば各2次元カメラとの最短距離を、従来のように部品実装作業領域の中央部分の基板搬送路上に基板を保持している場合と比較して、大幅に短くすることができ、実装時間を短縮することができて、生産性を向上させることができる。

また、各装着位置決め搬送部での各装着位置は、各装着位置決め搬送部の一对のサポートレール部のうち、各部品供給部と各部品認識装置の一例として通常最も頻繁に使用するカメラ例えば各2次元カメラに最も近い部分側のサポートレール部を基準として、他方のサポートレール部を上記一方のサポートレール部に対して接離させて、基板サイズに対応できるようにするため、回路基板のサイズによらず、常に、最短距離の位置まで接近して、各部品供給部での部品吸着保持及び2次元カメラでの認識が行われるため、各装着ヘッドの移動する距離、すなわち、部品吸着、認識、装着の3動作の位置間の距離が最短で結ばれ、実装タクトを低減させることができ、生産効率を高めることができる。特に、従来、基板搬送位置付近で基板に対して部品実装する場合においては、小さな基板では部品吸着、認識、装着の3動作の位置間の距離が長くなり、実装タクトが大きくなっていたが、本実施形態では、小さな基板でも大きな基板でも、部品吸着、認識、装着の3動作の位置間の距離が短くなる位置に基板を位置決めして実装するようにしているため、実装タクトを大幅に低減することができる。特に、各部品実装作業領域において、部品供給部が、部品実装作業領域の基板搬送方向沿いの端縁沿いに配置されているため、認識装置を各部品実装作業領域の搬送方向の中央側に配置するとともに、各装着位置決め搬送部での基板の各装置位置も各部品実装作業領域の搬送方向の中央側に配置するようするとき、部品吸着、認識、装着の3動作の位置間の距離がより短くなるため、実装タクトをより向上させることができる。また、1つの部品実装作業領域を2分割することにより、装着ヘッドの移動距離が減少して、実装タクトを向上させることができる。例えば、本実施形態の上記実装装置では、1個の部品を実装するための時間を従来の半分程度まで

短縮することが可能となり、実装タクトを大幅に向上させることができる。

また、1台の部品実装装置において、2枚の基板を上記部品実装作業領域内で対向して一対配置するようにしているため、1枚の基板のみ配置する場合と比較して、単位面積当たりの実装効率を向上させることができる。

- 5 また、第1実装部での部品実装と上記第2実装部での部品実装を同時に行うようにすれば、より効率よく実装動作を行うことができ、実装タクトを向上させることができる。

- 10 また、第1実装部の第1装着ヘッド駆動装置と第2実装部の第2装着ヘッド駆動装置とは、それらの駆動領域が互いに重なることがないため、両者の干渉を考慮することなく、各実装部での実装動作を自由に設定することができる。

- 15 本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

請求の範囲

1. 部品実装作業領域（200）を互いに重複しない第1部品実装作業領域（201）と第2部品実装作業領域（202）との2つに区分けしたうちの上記
5 第1部品実装作業領域（201）に配置され、かつ、上記第1部品実装作業領域（201）内で、部品を装着すべき第1基板（2a）を第1搬送路沿いの第1装着前待機位置（FA）と第1装着位置（FB）と第1装着後待機位置（FC）とに保持可能で、第1部品供給装置（8）から供給されて第1装着ヘッド（4）により保持されかつ第1認識装置（9）で認識された部品を上記第1認識装置
10 （9）での認識結果を元に上記第1装着位置（FB）での上記第1基板（2a）に上記第1装着ヘッド（4）により装着する第1実装部（101）と、
上記第2部品実装作業領域（202）に配置され、かつ、上記第2部品実装作業領域（202）内で、部品を装着すべき第2基板（2b）を上記第1搬送路とは異なる第2搬送路沿いの第2装着前待機位置（SA）と第2装着位置（SB）
15 と第2装着後待機位置（SC）とに保持可能で、第2部品供給装置（18）から供給されて第2装着ヘッド（14）により保持されかつ第2認識装置（19）で認識された部品を上記第2認識装置（19）での認識結果を元に上記第2装着位置（SB）での上記第2基板（2b）に上記第2装着ヘッド（14）により装着する第2実装部（102）とを備えるようにした部品実装装置。
- 20 2. 上記第1実装部（101）は上記第2実装部（102）と独立して動作制御される請求項1に記載の部品実装装置。
3. 部品実装作業領域を第1部品実装作業領域（201）と第2部品実装作業領域（202）との2つに区分けし、上記第1部品実装作業領域（201）には第1実装部（101）を配置するとともに、上記第2部品実装作業領域（20
25 2）には第2実装部（102）を配置し、
上記第1実装部（101）は、
部品を実装すべき第1基板（2a）を第1搬送路沿いに搬送可能で、かつ、上記第1基板（2a）を、上記第1搬送路沿いの第1装着前待機位置（FA）と、上記第1装着前待機位置（FA）の下流側の第1装着位置（FB）と、上記第1

装着位置（F B）の下流側の第1装着後待機位置（F C）とに位置決め保持可能でかつ上記第1装着前待機位置（F A）と上記第1装着位置（F B）と上記第1装着後待機位置（F C）とが直線的に配置される第1基板搬送保持装置（1）と、
5 上記第1装着位置（F B）の近傍に配置されかつ上記部品を供給する第1部品供給装置（8）と、

上記第1部品供給装置（8）と上記第1装着位置（F B）との間で第1装着ヘッド（4）を移動させかつ上記第1部品供給装置（8）から上記部品を上記第1装着ヘッド（4）により保持するとともに上記第1装着ヘッド（4）により保持された上記部品を、上記第1装着位置（F B）に位置決め保持された上記第1基板（2 a）に上記第1装着ヘッド（4）により装着する第1装着ヘッド駆動装置
10 （5）と、

上記第1装着位置（F B）の近傍に配置されかつ上記第1装着ヘッド（4）に保持された上記部品を認識する第1認識装置（9）とを備えるとともに、

上記第2実装部（102）は、

15 部品を実装すべき第2基板（2 b）を上記第1搬送路とは異なる第2搬送路沿いに搬送可能で、かつ、上記第2基板（2 b）を、上記第2搬送路沿いの第2装着前待機位置（S A）と、上記第2装着前待機位置（S A）の下流側の第2装着位置（S B）と、上記第2装着位置（S B）の下流側の第2装着後待機位置（S C）とに位置決め保持可能でかつ上記第2装着前待機位置（S A）と上記第2装着位置（S B）と上記第2装着後待機位置（S C）とが直線的に配置される第2
20 基板搬送保持装置（2）と、

上記第2装着位置（S B）の近傍に配置されかつ上記部品を供給する第2部品供給装置（18）と、

25 上記第2部品供給装置（18）と上記第2装着位置（S B）との間で第2装着ヘッド（14）を移動させかつ上記第2部品供給装置（18）から上記部品を上記第2装着ヘッド（14）により保持するとともに上記第2装着ヘッド（14）により保持された上記部品を、上記第2装着位置（S B）に位置決め保持された上記第2基板（2 b）に上記第2装着ヘッド（14）により装着する第2装着ヘッド駆動装置（15）と、

上記第2装着位置(SB)の近傍に配置されかつ上記第2装着ヘッド(14)に保持された上記部品を認識する第2認識装置(19)とを備えて、

上記第1実装部(101)において、上記第1部品供給装置(8)から上記第1装着ヘッド(4)により上記部品を保持し、上記第1認識装置(9)で上記第1装着ヘッド(4)に保持された上記部品の認識を行ったのち、上記第1認識装置(9)での認識結果に基づき、上記第1基板搬送保持装置(1)により上記第1装着位置(FB)に位置決め保持された上記第1基板(2a)に、上記第1装着ヘッド(4)に保持された上記部品を装着する一方、上記第2実装部(102)において、上記第2部品供給装置(18)から上記第2装着ヘッド(14)により上記部品を保持し、上記第2認識装置(19)で上記第2装着ヘッド(14)に保持された上記部品の認識を行ったのち、上記第2認識装置(19)での認識結果に基づき、上記第2基板搬送保持装置(2)により上記第2装着位置(SB)に位置決め保持された上記第2基板(2b)に、上記第2装着ヘッド(14)に保持された上記部品を装着するようにした部品実装装置。

4. 各基板搬送保持装置は、上記各基板(2a, 2b)を上記各搬送路沿いの各装着前待機位置(FA, SA)に位置させる装着前搬送部(1A, 11A)と、上記各装着前搬送部(1A, 11A)の下流側に隣接して配置され上記各基板(2a, 2b)を上記各装着位置(FB, SB)に位置させる装着搬送部(1B, 11B)と、上記各装着搬送部(1B, 11B)の下流側に隣接して配置され上記各基板(2a, 2b)を上記各装着後待機位置(FC, SC)に位置させる装着後搬送部(1C, 11C)とを備えるとともに、

上記少なくともいずれか1つの認識装置は、上記装着位置(FB, SB)に隣接しかつ上記部品供給装置(8, 18)の中央部近傍に配置されかつ上記部品の2次元画像を取り込む2次元カメラ(9a, 19a)を備えるようにした請求項3に記載の部品実装装置。

5. 各装着ヘッド(4, 14)は、上記部品供給装置で供給される上記部品を保持する部品保持部材を備えるとともに、

各装着ヘッド駆動装置は、上記基板の上記搬送路と直交するY軸方向に平行に延びた一对のY軸用ボールネジ軸(5b, 15b)と、上記一对のY軸用ボール

ネジ軸を同期して正逆回転させるY軸用回転駆動装置（5 a, 15 a）と、上記
一对のY軸用ボールネジ軸に螺合して上記Y軸方向に進退可能なY軸用可動部
（5 c, 15 c）と、上記Y軸用可動部に上記Y軸方向と直交して上記基板の上
記搬送路と平行なX軸方向に延びたX軸用ボールネジ軸（5 d, 15 d）と、上
5 記X軸用ボールネジ軸を正逆回転させるX軸用回転駆動装置（5 e, 15 e）と、
上記X軸用ボールネジ軸に螺合して上記X軸方向に進退可能なX軸用可動部（5
f, 15 f）とを備えるようにした請求項3又は4に記載の部品実装装置。

6. 上記部品実装作業領域を互いに重複しない上記第1部品実装作業領域
（201）と上記第2部品実装作業領域（202）との2つに2等分して区分け
10 されている請求項1～5のいずれか1つに記載の部品実装装置。

7. 上記第1搬送路と上記第2搬送路との間に配置され上記第1実装部（1
01）及び上記第2実装部（102）で実装動作を行わない基板を通過させるバ
イパス搬送部（30）をさらに備えるようにした請求項1～6のいずれか1つに
記載の部品実装装置。

15 8. 上記バイパス搬送部（30）は、上側バイパス搬送部と、上記上側バイ
パス搬送部の下側に配置された下側バイパス搬送部とより構成されている請求項
7に記載の部品実装装置。

9. 上記バイパス搬送部（30）は、並べて配置された2つのバイパス搬送
部より構成されている請求項7に記載の部品実装装置。

20 10. 上記第1実装部（101）に搬入される上記第1基板（2a）に対し
て、上記第2基板（2b）を180度位相を回転させて上記第2実装部（10
2）に搬入させるとともに、上記第2実装部（102）から搬出するときには上
記第2基板（2b）をさらに180度位相を回転させて上記第2実装部（10
2）から搬出させる請求項1～9のいずれか1つに記載の部品実装装置。

25 11. 上記第1基板（2a）に対して、上記第2基板（2b）を同一位相で
上記第2実装部（102）に搬入させる同一位相モードと、上記第1基板（2
a）に対して、上記第2基板（2b）を180度位相を回転させて上記第2実装
部（102）に搬入させる反転モードとを選択的に選んで使用する請求項1～9
のいずれか1つに記載の部品実装装置。

1 2. 各装着ヘッド（４，１４）は、複数の部品供給部を有する上記部品供給装置でそれぞれ供給される上記部品をそれぞれ保持する部品保持部材を複数備えて、上記複数の部品保持部材の配列方向と上記部品供給装置の上記複数の部品供給部の配列方向が同一方向である請求項１～１１のいずれか１つに記載の部品実装装置。

1 3. 各装着ヘッド（４，１４）は、複数の部品供給部を有する上記部品供給装置でそれぞれ供給される上記部品をそれぞれ保持する部品保持部材を複数備えて、上記複数の部品保持部材の配列間隔と上記部品供給装置の上記複数の部品供給部の配列間隔が同一であり、上記複数の部品保持部材により上記複数の部品供給部での上記複数の部品の一括保持が可能である請求項１～１２のいずれか１つに記載の部品実装装置。

1 4. 部品実装作業領域（２００）を互いに重複しない第１部品実装作業領域（２０１）と第２部品実装作業領域（２０２）との２つに区分けしたうちの上記第１部品実装作業領域（２０１）内で、部品を装着すべき第１基板（２ａ）を第１搬送路沿いの第１装着前待機位置（ＦＡ）を経て第１装着位置（ＦＢ）に保持し、

第１部品供給装置（８）から供給された部品を第１装着ヘッド（４）により保持し、

上記第１装着ヘッド（４）により保持した部品を第１認識装置（９）で認識し、
20 認識結果に基づいて上記認識された部品を上記第１装着位置（ＦＢ）での上記第１基板（２ａ）に上記第１装着ヘッド（４）により装着し、

部品装着終了後に、上記第１装着位置（ＦＢ）での上記第１基板（２ａ）を第１装着後待機位置（ＦＣ）に搬出して保持する一方、

上記第２部品実装作業領域（２０２）内で、部品を装着すべき第２基板（２
25 ｂ）を上記第１搬送路とは異なる第２搬送路沿いの第２装着前待機位置（ＳＡ）を経て第２装着位置（ＳＢ）に保持する第１実装動作と、

第２部品供給装置（１８）から供給された部品を第２装着ヘッド（１４）により保持し、

上記第２装着ヘッド（１４）により保持した部品を第２認識装置（１９）で認

識し、

認識結果に基づいて上記認識された部品を上記第2装着位置（S B）での上記第2基板（2 b）に上記第2装着ヘッド（1 4）により装着し、

5 部品装着終了後に、上記第2装着位置（S B）での上記第2基板（2 b）を第2装着後待機位置（S C）に搬出して保持する第2実装動作とを行うとともに、上記第1基板の搬入及び搬出と上記第2基板の搬入及び搬出とが独立して動作可能であるようにした部品実装方法。

1 5. 上記第1実装動作と上記第2実装動作とは独立して行われる請求項14に記載の部品実装方法。

10 1 6. 部品実装作業領域（2 0 0）を互いに重複しない第1部品実装作業領域（2 0 1）と第2部品実装作業領域（2 0 2）との2つに区分けしたうちの上記第1部品実装作業領域（2 0 1）内で、部品を装着すべき第1基板（2 a）を直線的な第1搬送路沿いにおいて第1装着前待機位置（F A）を経て第1装着位置（F B）に保持し、

15 上記第1装着位置（F B）の近傍に配置された第1部品供給装置（8）から供給された部品を保持し、

保持した部品を、上記第1装着位置（F B）の近傍に配置された第1認識装置（9）で認識し、

20 認識結果に基づいて上記認識された部品を上記第1装着位置（F B）での上記第1基板（2 a）に装着し、

部品装着終了後に、上記第1装着位置（F B）での上記第1基板（2 a）を、上記直線的な第1搬送路沿いにおいて上記第1装着位置（F B）から第1装着後待機位置（F C）に搬出して保持する一方、

25 上記第2部品実装作業領域（2 0 2）内で、部品を装着すべき第2基板（2 b）を上記第1搬送路とは異なる直線的な第2搬送路沿いにおいて第2装着前待機位置（S A）を経て第2装着位置（S B）に保持する第1実装動作と、

上記第2装着位置（S B）の近傍に配置された第2部品供給装置（1 8）から供給された部品を保持し、

保持した部品を、上記第2装着位置（S B）の近傍に配置された第2認識装置

(19) で認識し、

認識結果に基づいて上記認識された部品を上記第2装着位置 (SB) での上記第2基板 (2b) に装着し、

5 部品装着終了後に、上記第2装着位置 (SB) での上記第2基板 (2b) を、
上記直線的な第2搬送路沿いにおいて上記第2装着位置 (SB) から第2装着後
待機位置 (SC) に搬出して保持する第2実装動作とを行うようにした部品実装
方法。

10 17. 上記部品実装作業領域を互いに重複しない上記第1部品実装作業領域
(201) と上記第2部品実装作業領域 (202) との2つに2等分して区分け
されている請求項14～16のいずれか1つに記載の部品実装方法。

18. 上記第1搬送路と上記第2搬送路との間に配置されたバイパス搬送部
(30) に、上記第1実装動作及び上記第2実装動作を行わない基板を通過させ
るようにした請求項14～17のいずれか1つに記載の部品実装方法。

15 19. 上記第1実装動作を行わせる上記第1基板 (2a) に対して、上記第
2基板 (2b) を180度位相を回転させて上記第2実装動作を行わせるととも
に、上記第2実装動作後に搬出するときには上記第2基板 (2b) をさらに18
0度位相を回転させて搬出させる請求項14～18のいずれか1つに記載の部品
実装方法。

20 20. 上記第1実装動作を行わせる上記第1基板 (2a) に対して、上記第
2基板 (2b) を同一位相で上記第2実装動作を行わせる同一位相モードと、上
記第1実装動作を行わせる上記第1基板 (2a) に対して、上記第2基板 (2
b) を180度位相を回転させて上記第2実装動作を行わせる反転モードとを選
択的に選んで使用する請求項14～18のいずれか1つに記載の部品実装方法。

25 21. 上記部品供給装置の複数の部品供給部からそれぞれ供給される上記部
品を、各装着ヘッド (4, 14) の複数の部品保持部材により、それぞれ保持す
るとき、上記複数の部品保持部材により上記複数の部品供給部での上記複数
の部品の一括保持が可能である請求項14～20のいずれか1つに記載の部品実
装方法。

22. 部品実装作業領域 (200) を互いに重複しない第1部品実装作業領

- 域（２０１）と第２部品実装作業領域（２０２）との２つに区分けしたうちの上記第１部品実装作業領域（２０１）に配置され、かつ、上記第１部品実装作業領域（２０１）内で、部品を装着すべき第１基板（２ａ）を第１搬送路沿いの第１装着前待機位置（ＦＡ）に位置決め保持する第１ローダー（Ｌ）と、上記第１装着前待機位置（ＦＡ）よりも搬送方向に搬送された第１装着位置（ＦＢ）に位置決め保持する第１基板搬送保持部（Ｔ）と、上記第１装着位置（ＦＢ）よりも上記搬送方向に搬送された第１装着後待機位置（ＦＣ）に位置決め保持する第１アンローダー（Ｕ）とを備えて、第１部品供給装置（８）から供給されて第１装着ヘッド（４）により保持された部品を上記第１装着位置（ＦＢ）での上記第１基板（２ａ）に上記第１装着ヘッド（４）により装着する第１実装部（１０１）と、
- 上記第２部品実装作業領域（２０２）に配置され、かつ、上記第２部品実装作業領域（２０２）内で、部品を装着すべき第１基板（２ｂ）を上記第１搬送路とは異なる第２搬送路沿いの第２装着前待機位置（ＳＡ）に位置決め保持する第２ローダー（Ｌ）と、上記第２装着前待機位置（ＳＡ）よりも搬送方向に搬送された第２装着位置（ＳＢ）に位置決め保持する第２基板搬送保持部（Ｔ）と、上記第２装着位置（ＳＢ）よりも上記搬送方向に搬送された第２装着後待機位置（ＳＣ）に位置決め保持する第２アンローダー（Ｕ）とを備えて、第２部品供給装置（１８）から供給されて第２装着ヘッド（１４）により保持された部品を上記第２装着位置（ＳＢ）での上記第２基板（２ｂ）に上記第２装着ヘッド（１４）により装着する第２実装部（１０２）と、
- 上記第１ローダーと上記第２ローダーとのいずれかに基板を搬入する接続搬送部（ＣＣ）と、
- 上記第１ローダーと上記第１基板搬送保持部と上記第２ローダーと上記第２基板搬送保持部とにおける基板の有無を検出する検出装置（ＤＬ）と、
- 上記検出装置からの検出信号に基き、いずれかのローダーとそのローダーに続く基板搬送保持部との両方で基板が無い状態を最優先順位として、上記接続搬送部（ＣＣ）により当該最優先順位にかかるローダーに基板を供給するとともに、次の順位として、上記第１ローダー又は上記第２ローダーに基板が無い状態で当該基板が無いローダーに上記接続搬送部（ＣＣ）により基板を搬入するように制

御する制御部（３０９）とを備えるようにした部品実装装置。

２３． 上記第１ローダーと上記第１基板搬送保持部と上記第１アンローダーとで構成する第１実装搬送路と、上記第２ローダーと上記第２基板搬送保持部と上記第２アンローダーとで構成する第２実装搬送路とに大略平行でかつ上記第１実装搬送路及び上記第２実装搬送路とは別個独立して配置されたバイパス搬送部（ＢＰ）をさらに備え、

上記検出装置（ＤＬ）は、上記バイパス搬送部（ＢＰ）での基板の有無をさらに検出して、上記制御部（３０９）により、上記最優先順位に次いで、上記第１ローダー又は上記第２ローダー又は上記バイパス搬送部（ＢＰ）に基板が無い状態で当該基板が無いローダー又はバイパス搬送部に上記接続搬送部（ＣＣ）により基板を搬入するように制御するようにした請求項２２に記載の部品実装装置。

２４． 請求項２３に記載の部品実装装置と、

第３部品供給装置（８）から供給されて第３装着ヘッド（４）により保持された部品を、上記バイパス搬送部（ＢＰ）から供給されて第３装着位置（ＦＢ）に位置決め保持された第３基板（２）に、上記第３装着ヘッド（４）により装着する第３実装部（１０１）を有する部品実装装置とを備え、

上記検出装置（ＤＬ）は、上記バイパス搬送部（ＢＰ）に加えて上記第３装着位置（ＦＢ）での基板の有無をさらに検出し、

上記制御部（３０９）により、上記検出装置からの検出信号に基き、いずれかのローダーとそのローダーに続く基板搬送保持部との両方で基板が無い状態、又は、上記バイパス搬送部（ＢＰ）及び上記第３装着位置（ＦＢ）との両方で基板が無い状態のいずれか一方を最優先順位とし、いずれか他方を第２優先順位として、上記接続搬送部（ＣＣ）により、当該最優先順位にかかるローダーに基板を供給するとともに、次の順位として、上記第２優先順位にかかる上記バイパス搬送部（ＢＰ）に基板を供給するとともに、次の順位として、上記第１ローダー又は上記第２ローダー又は上記バイパス搬送部（ＢＰ）に基板が無い状態で当該基板が無いローダー又は上記バイパス搬送部（ＢＰ）に上記接続搬送部（ＣＣ）により基板を搬入するように制御するようにした部品実装システム。

２５． 上流側部品実装作業領域（２００）を互いに重複しない第１部品実装

作業領域（２０１）と第２部品実装作業領域（２０２）との２つに区分けしたうちの上記第１部品実装作業領域（２０１）に配置され、かつ、上記第１部品実装作業領域（２０１）内で、部品を装着すべき第１基板（２ａ）を第１搬送路沿いの第１装着前待機位置（ＦＡ）に位置決め保持する第１ローダー（Ｌ）と、上記
5 第１装着前待機位置（ＦＡ）よりも搬送方向に搬送された第１装着位置（ＦＢ）に位置決め保持する第１基板搬送保持部（Ｔ）と、上記第１装着位置（ＦＢ）よりも上記搬送方向に搬送された第１装着後待機位置（ＦＣ）に位置決め保持する第１アンローダー（Ｕ）とを備えて、第１部品供給装置（８）から供給されて第１装着ヘッド（４）により保持された部品を上記第１装着位置（ＦＢ）での上記
10 第１基板（２ａ）に上記第１装着ヘッド（４）により装着する第１実装部（１０１）と、

上記第２部品実装作業領域（２０２）に配置され、かつ、上記第２部品実装作業領域（２０２）内で、部品を装着すべき第１基板（２ｂ）を上記第１搬送路とは異なる第２搬送路沿いの第２装着前待機位置（ＳＡ）に位置決め保持する第２
15 ローダー（Ｌ）と、上記第２装着前待機位置（ＳＡ）よりも搬送方向に搬送された第２装着位置（ＳＢ）に位置決め保持する第２基板搬送保持部（Ｔ）と、上記第２装着位置（ＳＢ）よりも上記搬送方向に搬送された第２装着後待機位置（ＳＣ）に位置決め保持する第２アンローダー（Ｕ）とを備えて、第２部品供給装置（１８）から供給されて第２装着ヘッド（１４）により保持された部品を上記第
20 ２装着位置（ＳＢ）での上記第２基板（２ｂ）に上記第２装着ヘッド（１４）により装着する第２実装部（１０２）と、

上記第１ローダーと上記第１基板搬送保持部と上記第１アンローダーとで構成する第１実装搬送路と、上記第２ローダーと上記第２基板搬送保持部と上記第２アンローダーとで構成する第２実装搬送路とに大略平行でかつ上記第１実装搬送路及び上記第２実装搬送路とは別個独立して配置されたバイパス搬送部（ＢＰ
25 Ａ）と、

上記第１ローダーと上記第２ローダーと上記バイパス搬送部（ＢＰＡ）とのいずれかに基板を搬入する上流側接続搬送部（ＣＣ１）と、

上記第１ローダーと上記第１基板搬送保持部と上記第２ローダーと上記第２基

板搬送保持部と上記バイパス搬送部（BPA）とにおける基板の有無を検出する上流側検出装置（DL）と、

5 下流側部品実装作業領域（200）を互いに重複しない第3部品実装作業領域（201）と第4部品実装作業領域（202）との2つに区分けしたうちの上記第3部品実装作業領域（201）に配置され、かつ、上記第3部品実装作業領域（201）内で、部品を装着すべき第3基板（2）を第3搬送路沿いの第3装着前待機位置（FA）に位置決め保持する第3ローダー（L）と、上記第3装着前待機位置（FA）よりも搬送方向に搬送された第3装着位置（FB）に位置決め保持する第3基板搬送保持部（T）と、上記第3装着位置（FB）よりも上記搬送方向に搬送された第3装着後待機位置（FC）に位置決め保持する第3アンローダー（U）とを備えて、第3部品供給装置（8）から供給されて第3装着ヘッド（4）により保持された部品を上記第3装着位置（FB）での上記第3基板（2）に上記第3装着ヘッド（4）により装着する第3実装部（101）と、

15 上記第4部品実装作業領域（202）に配置され、かつ、上記第4部品実装作業領域（202）内で、部品を装着すべき第3基板（2）を上記第3搬送路とは異なる第4搬送路沿いの第4装着前待機位置（SA）に位置決め保持する第4ローダー（L）と、上記第4装着前待機位置（SA）よりも搬送方向に搬送された第4装着位置（SB）に位置決め保持する第4基板搬送保持部（T）と、上記第4装着位置（SB）よりも上記搬送方向に搬送された第4装着後待機位置（SC）に位置決め保持する第4アンローダー（U）とを備えて、第4部品供給装置（18）から供給されて第4装着ヘッド（14）により保持された部品を上記第4装着位置（SB）での上記第4基板（2）に上記第4装着ヘッド（14）により装着する第4実装部（102）と、

25 上記第1アンローダーと上記第2アンローダーと上記バイパス搬送部とのいずれかから基板を搬出するとともに、上記第3ローダーと上記第4ローダーとのいずれかに基板を搬入する下流側接続搬送部（CC2）と、

上記第1アンローダーと上記第2アンローダーと上記第3ローダーと上記第3基板搬送保持部と上記第4ローダーと上記第4基板搬送保持部と上記バイパス搬送部（BPA）とにおける基板の有無を検出する下流側検出装置（DL）と、

上記上流側検出装置と上記下流側検出装置とからの検出信号に基き、上記第 1 及び第 2 ロードのいずれかのロードとそのロードに続く基板搬送保持部との両方で基板が無い状態、又は、上記バイパス搬送部（B P A）と上記第 3 及び第 4 ロードのいずれかのロードとそのロード又は上記バイパス搬送部に続く基板搬送保持部との両方で基板が無い状態のいずれか一方を最優先順位とし、
5 いずれか他方を次の順位として、上記上流側接続搬送部（C C 1）により上記優先順位順にロードに基板を供給するとともに、次の順位として、上記第 1 ロード又は上記第 2 ロード又は上記バイパス搬送部（B P A）に基板が無い状態で当該基板が無いロード又は上記バイパス搬送部（B P A）に上記上流側接続搬送部（C C 1）により基板を搬入するように制御する上流側制御部（3 0 9）と、
10 と、

 上記下流側検出装置からの検出信号に基き、上記第 3 及び第 4 ロードのいずれかのロードとそのロードに続く基板搬送保持部との両方で基板が無い状態を最優先順位として、上記下流側接続搬送部（C C 2）により当該最優先順位にか
15 かかるロードに基板を供給するとともに、次の順位として、上記第 3 ロード又は上記第 4 ロードに基板が無い状態で当該基板が無いロードに上記下流側接続搬送部（C C 2）により基板を搬入するように制御するとともに、上記いずれかのアンロードとそのアンロードの上流側の基板搬送保持部との両方で基板が有る状態を最優先順位として、上記下流側接続搬送部（C C 2）に当該最
20 優先順位にかかるアンロードから基板を搬出するとともに、次の順位として、上記第 1 アンロード又は上記第 2 アンロード又は上記バイパス搬送部（B P A）に基板が有る状態で当該基板が有るアンロード又は上記バイパス搬送部（B P A）から上記下流側接続搬送部（C C 2）に基板を搬出するように制御する下流側制御部（3 0 9）と、

25 を備えるようにした部品実装システム。

26. 上記第 3 ロードと上記第 3 基板搬送保持部と上記第 3 アンロードとで構成する第 3 実装搬送路と、上記第 4 ロードと上記第 4 基板搬送保持部と上記第 4 アンロードとで構成する第 4 実装搬送路とに大略平行でかつ上記第 3 実装搬送路及び上記第 4 実装搬送路とは別個独立して配置された第 2 バイパス搬

送部（B P B）をさらに備えて、

上記下流側制御部（309）は、上記第1アンローダー又は上記第2アンロー
ダーから搬出された基板を上記第2バイパス搬送部（B P）に搬出する一方、上
記バイパス搬送部（B P）から搬出された基板は上記第3ローダー又は上記4ロー
5 ダーに搬入するようにした請求項25に記載の部品実装システム。

27. 上記第3ローダーと上記第4ローダーと上記第2バイパス搬送部との
いずれかからの基板を搬出する下流側第2接続搬送部（C C 3）と、

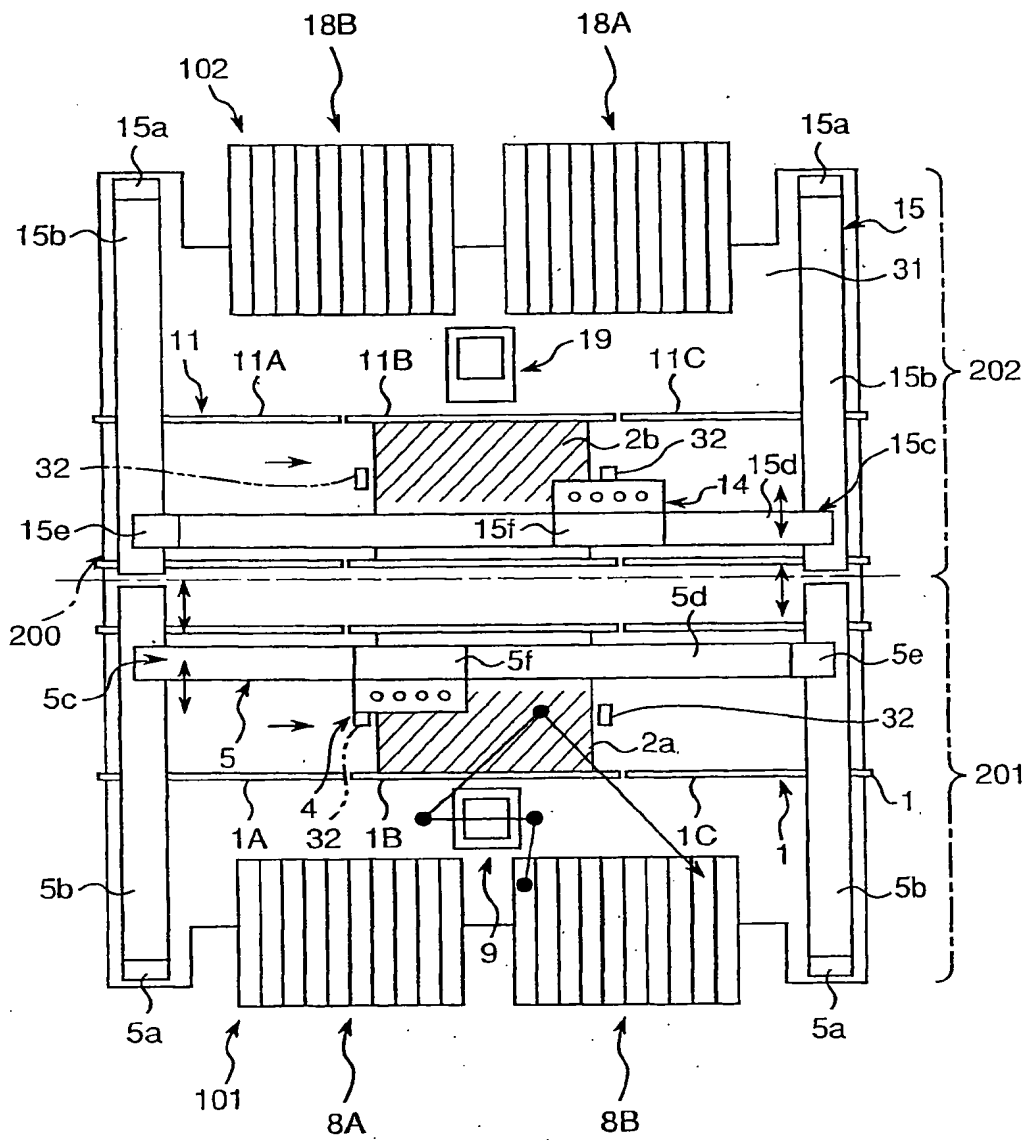
上記第3アンローダーと上記第3基板搬送保持部と上記第4アンローダーと上
記第4基板搬送保持部と上記第2バイパス搬送部（B P A）とにおける基板の有
10 無を検出する下流側第2検出装置（D L）と、

上記下流側第2検出装置からの検出信号に基き、上記第3及び第4アンローダ
ーのいずれかのアンローダーとそのアンローダーに続く第3又は第4基板搬送保
持部との両方で基板が有る状態を最優先順位として、上記下流側第2接続搬送部
（C C 3）により当該最優先順位にかかるアンローダーから基板を搬出するとと
15 もに、次の順位として、上記第3アンローダー又は上記第4アンローダー又は上
記第2バイパス搬送部（B P B）に基板が有る状態で当該基板が有るアンローダ
ー又は上記第2バイパス搬送部（B P B）から上記下流側第2接続搬送部（C C
3）に基板を搬出するように制御する下流側第2制御部（309）とをさらに備
えるようにした請求項26に記載の部品実装システム。

20 28. 上記下流側第2制御部（309）は、さらに、上記下流側第2検出装
置からの検出信号に基き、

上記第2バイパス搬送部（B P B）及び上記第1及び第2アンローダーのいず
れかのアンローダーとそのアンローダーに続く第1又は第2基板搬送保持部との
両方で基板が有る状態も最優先順位として、上記下流側第2接続搬送部（C C
25 3）により当該最優先順位にかかる上記第2バイパス搬送部（B P B）から基板
を搬出するようにした請求項27に記載の部品実装システム。

図 3



4/33

図 4

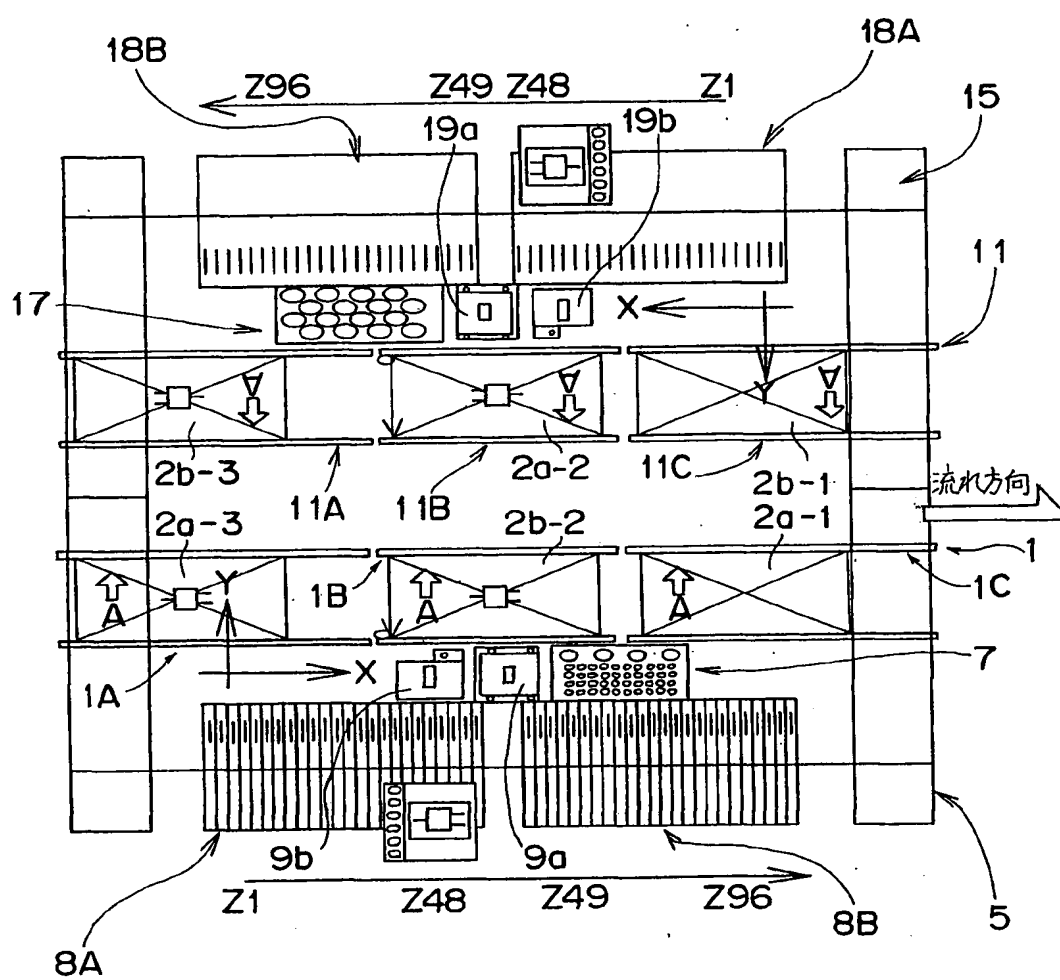
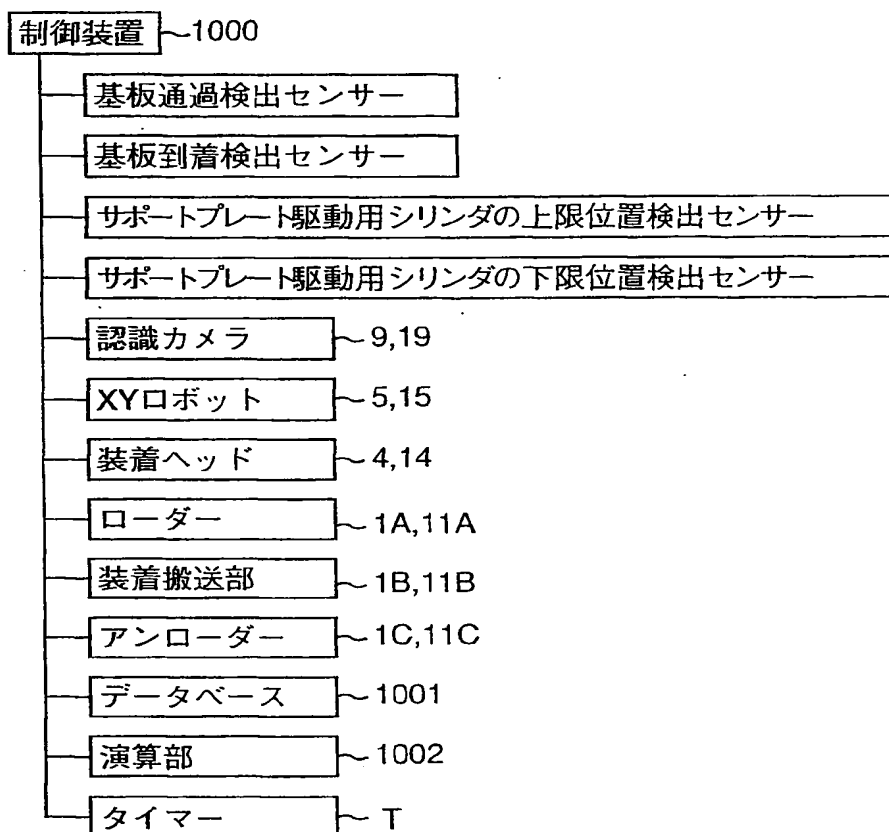


図5



6/33

図 6

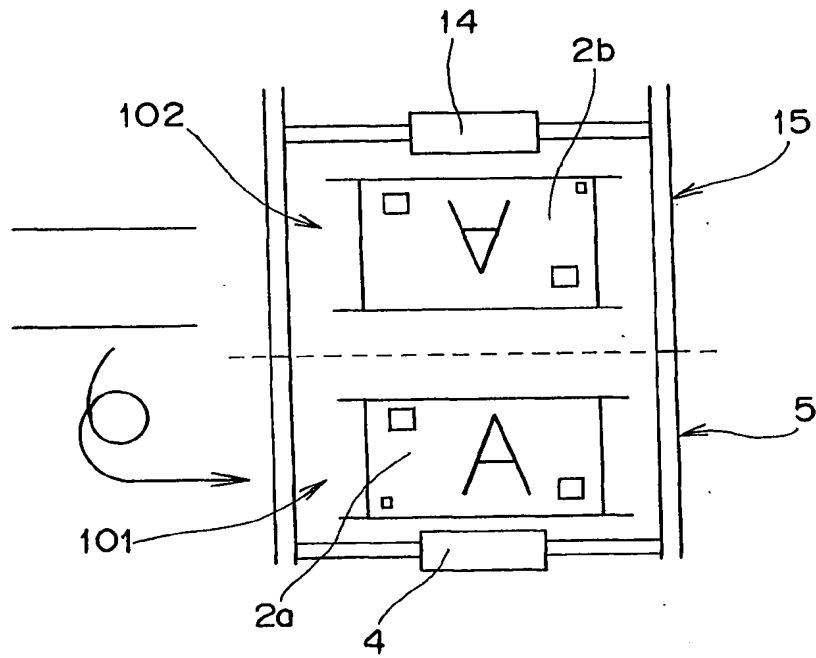
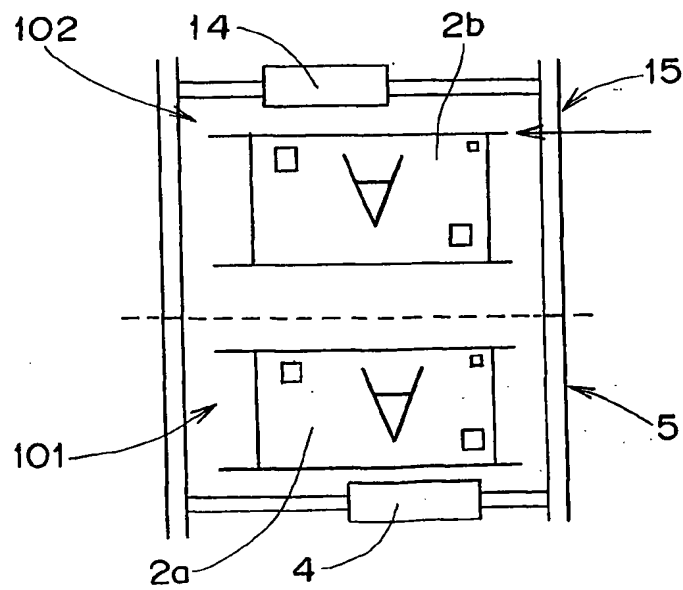


図 7



7 / 3 3

図 8

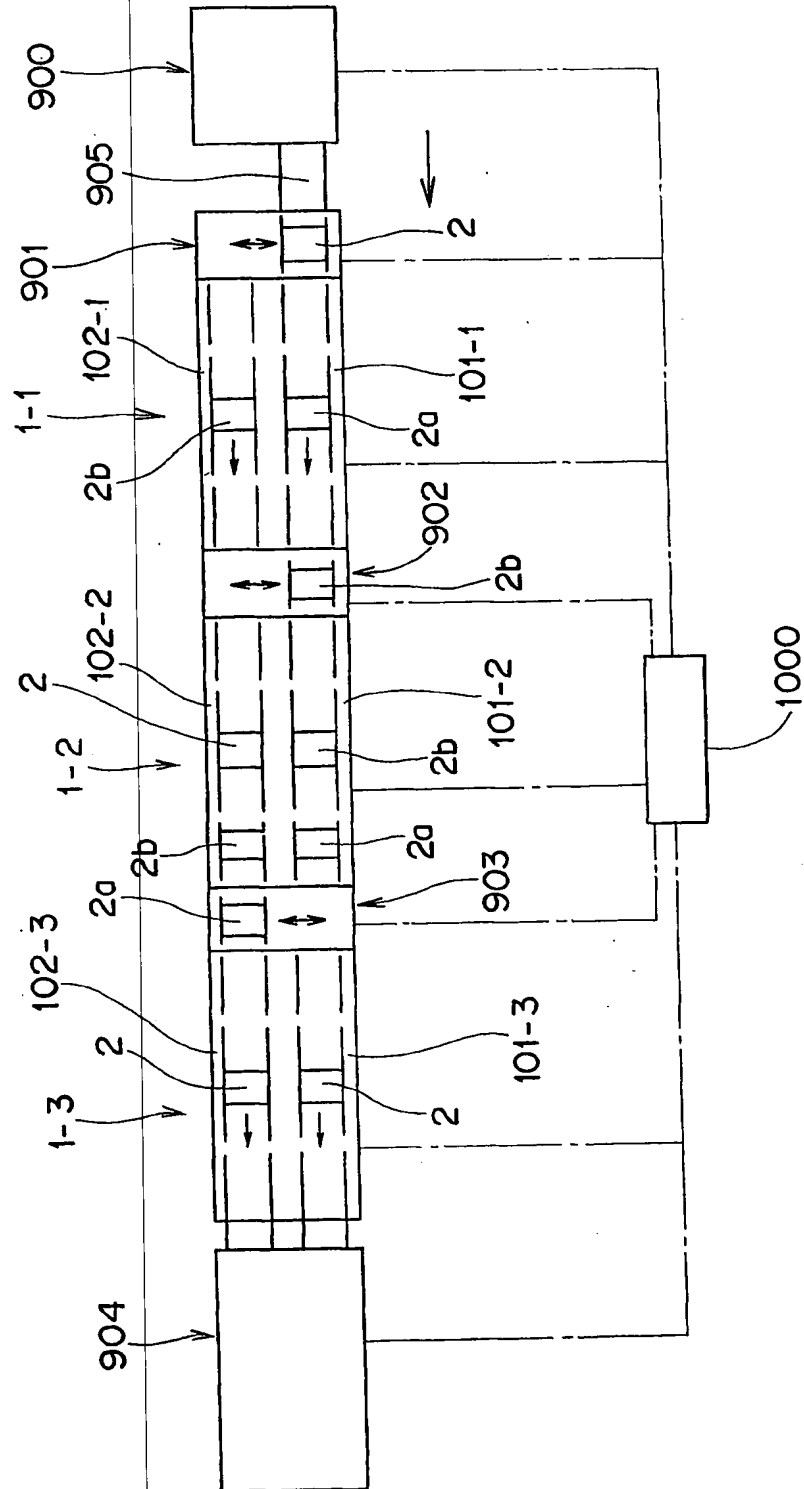
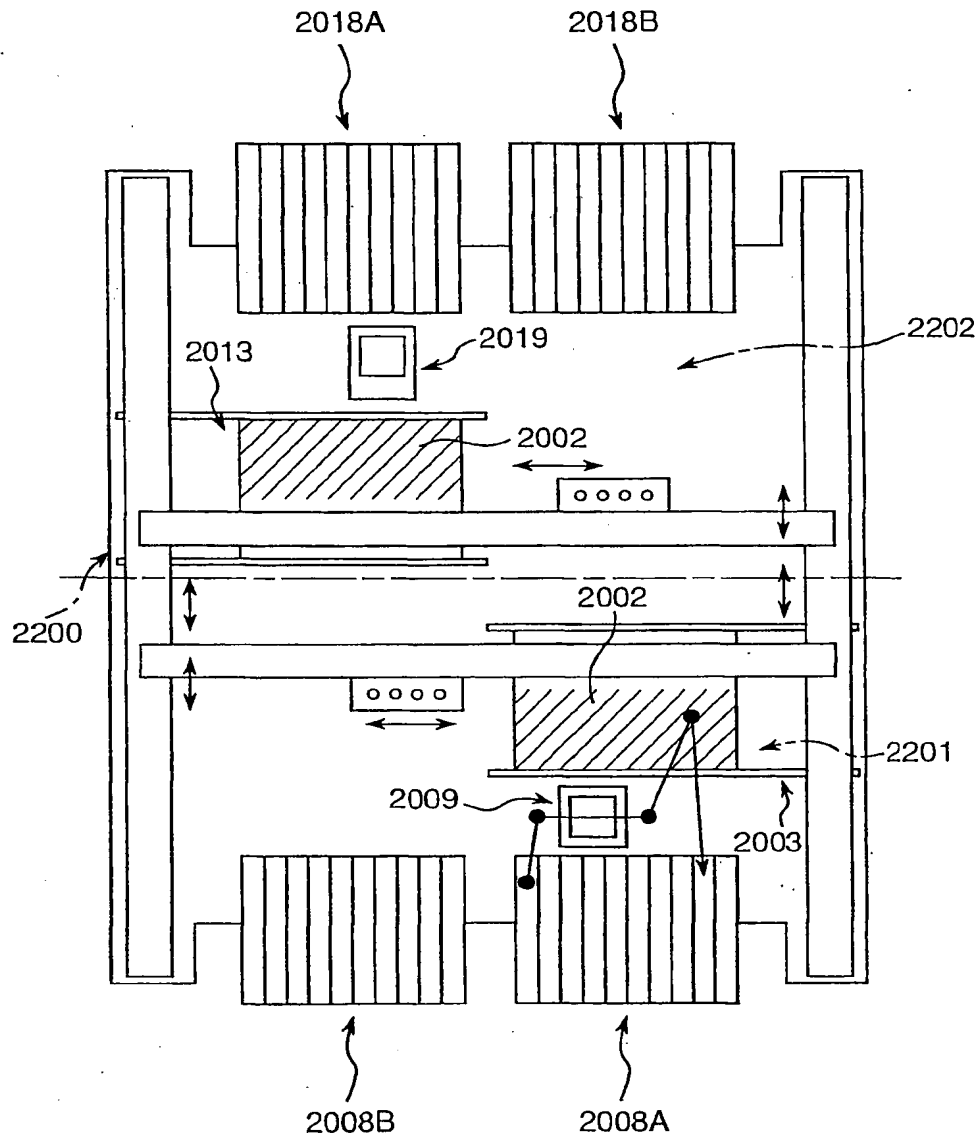
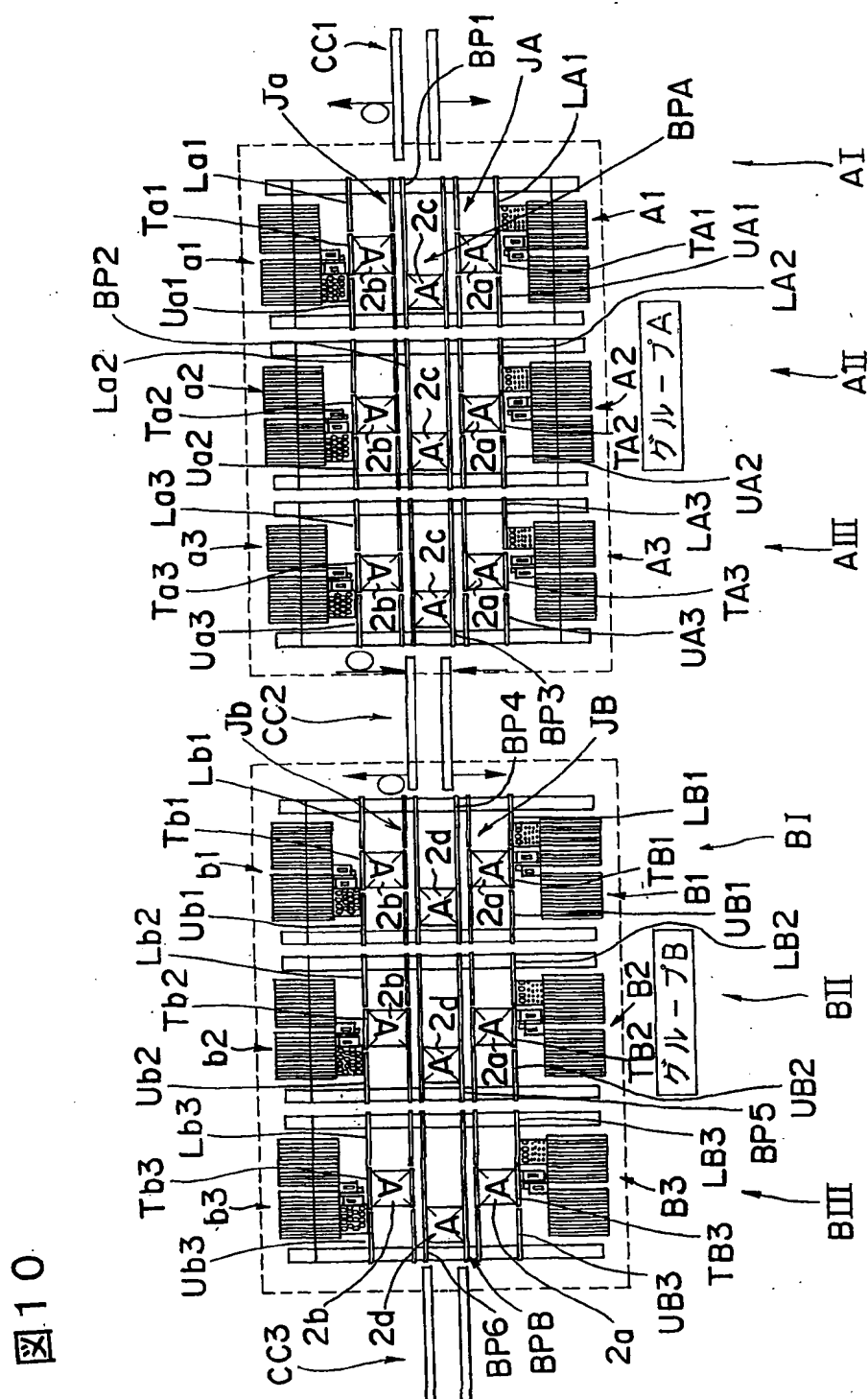


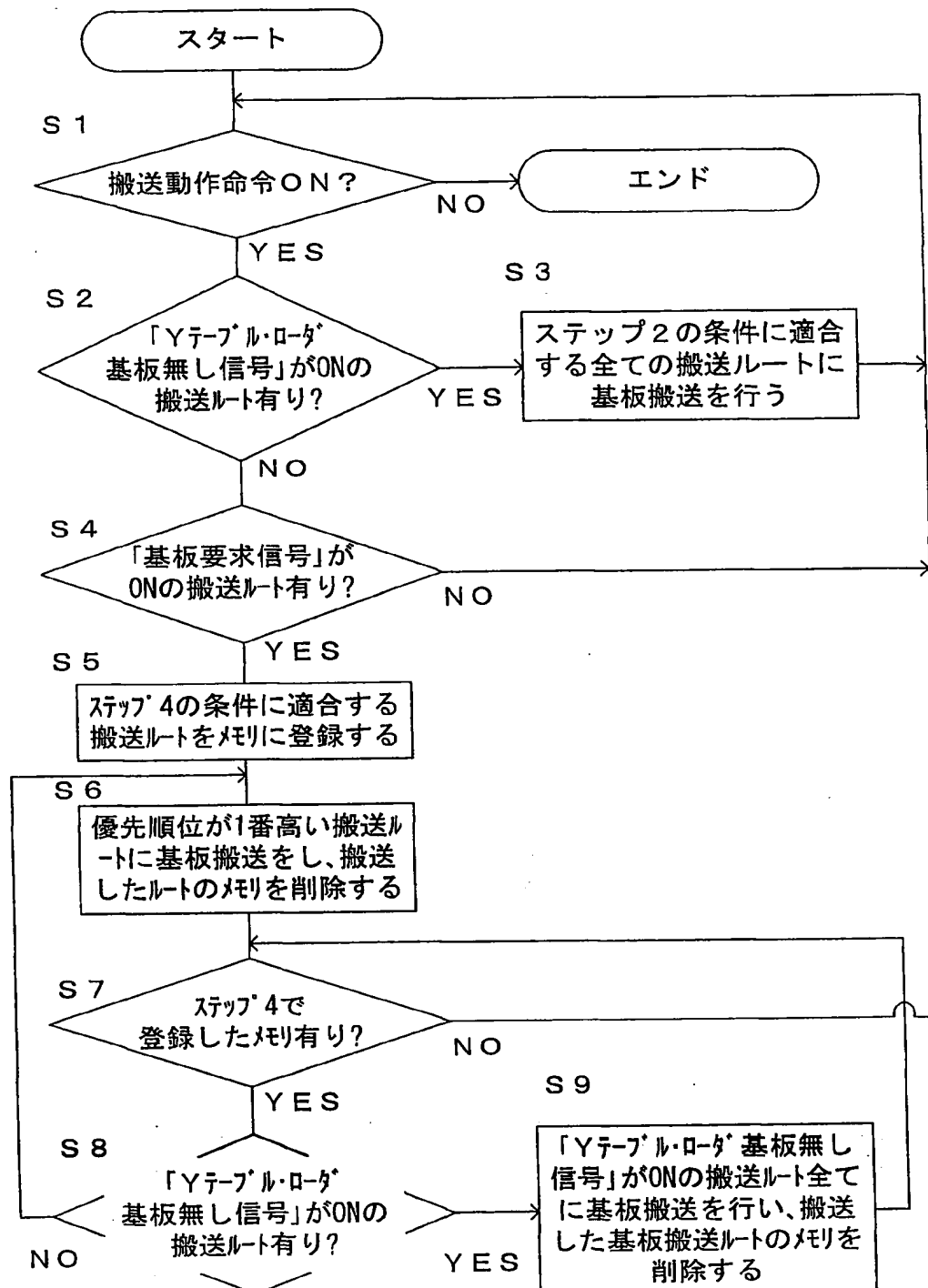
図 9





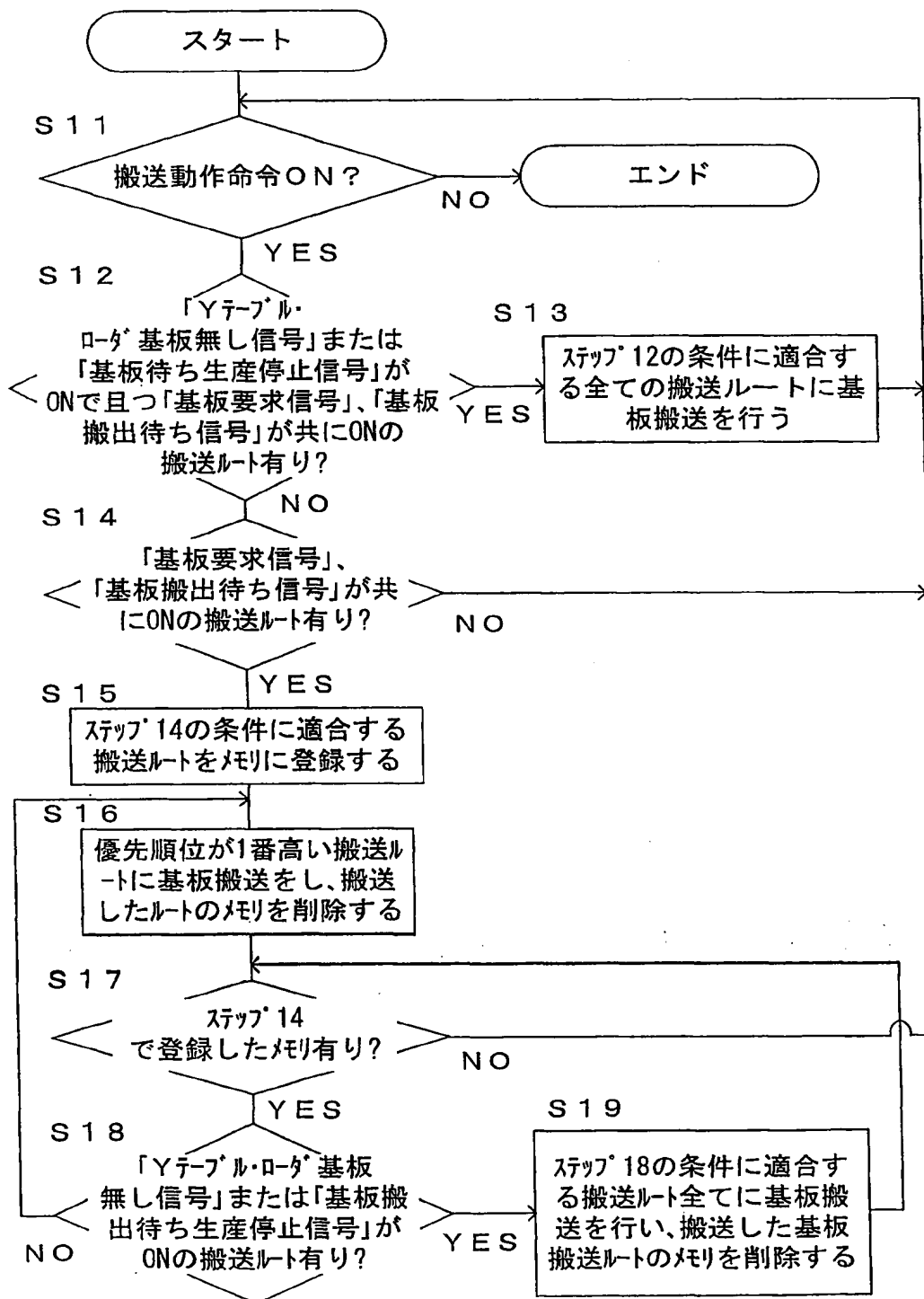
10/33

図 1 1



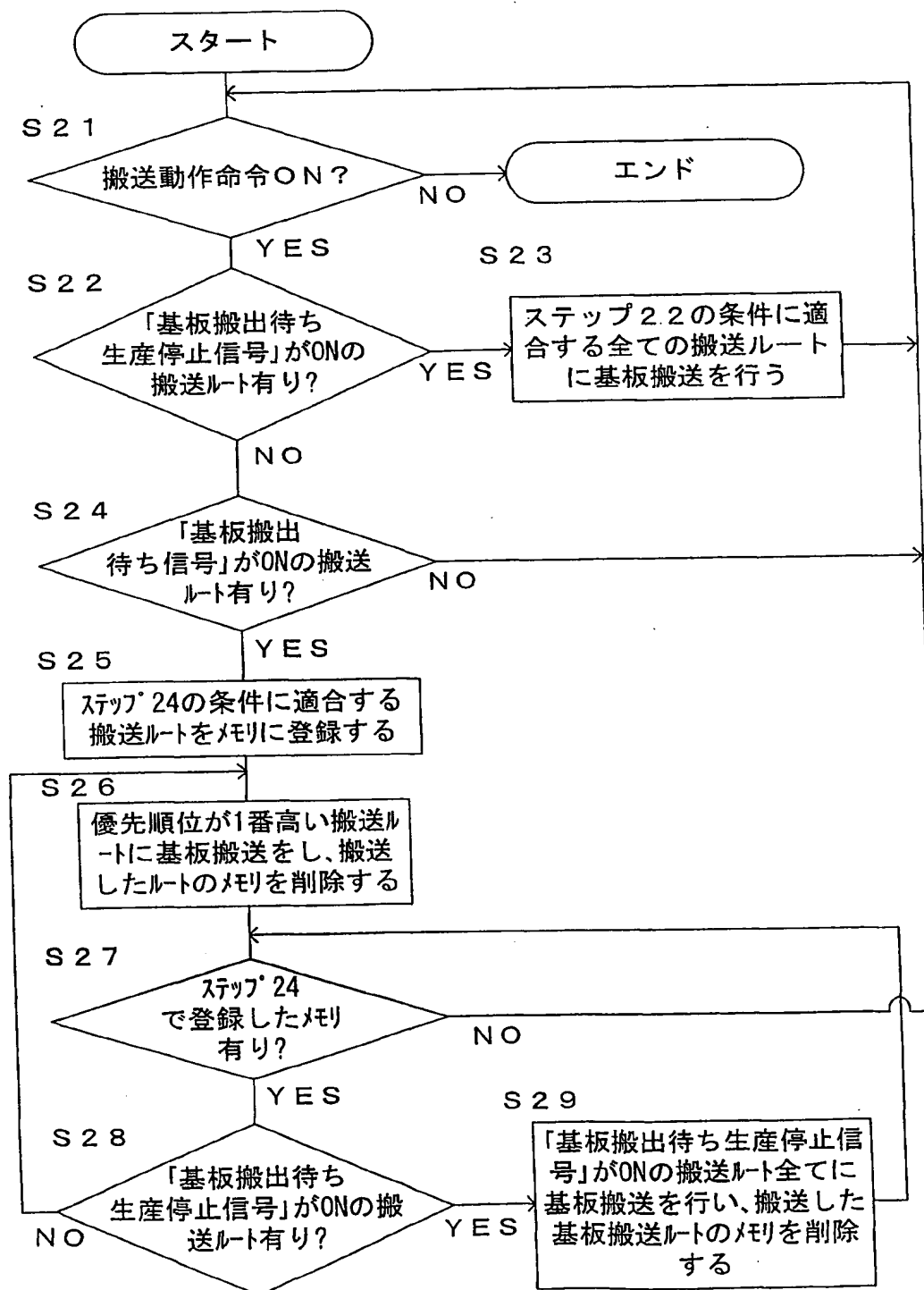
11/33

図 12



12/33

図 13



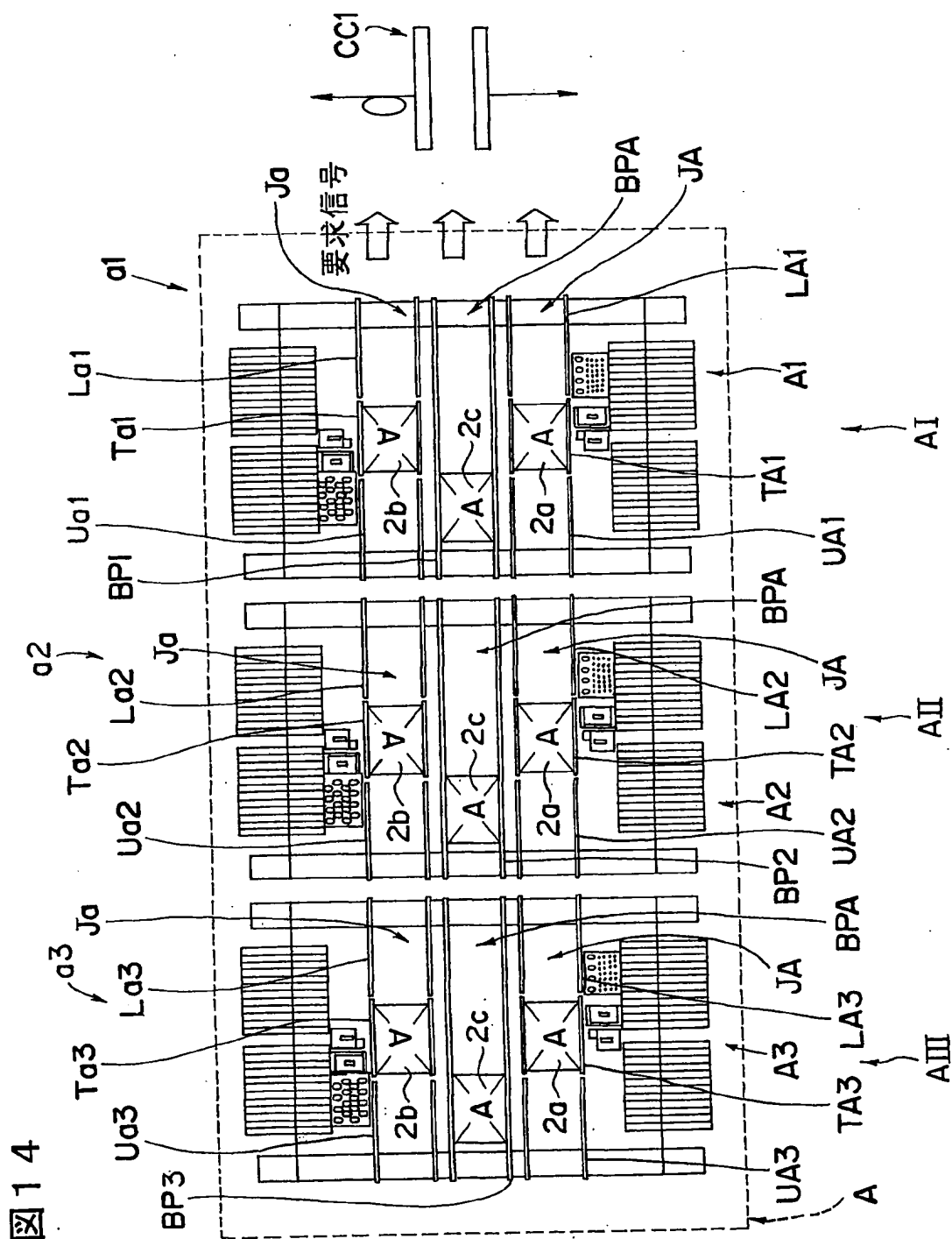


図15

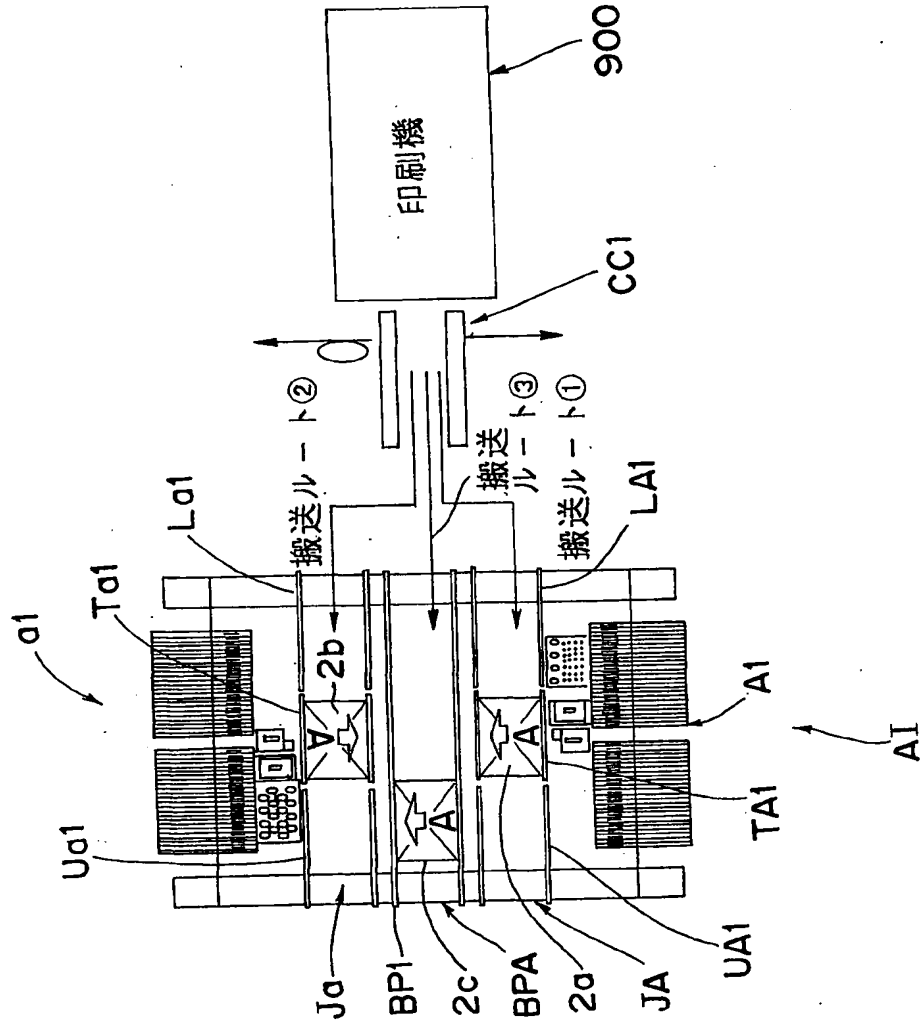


図 16

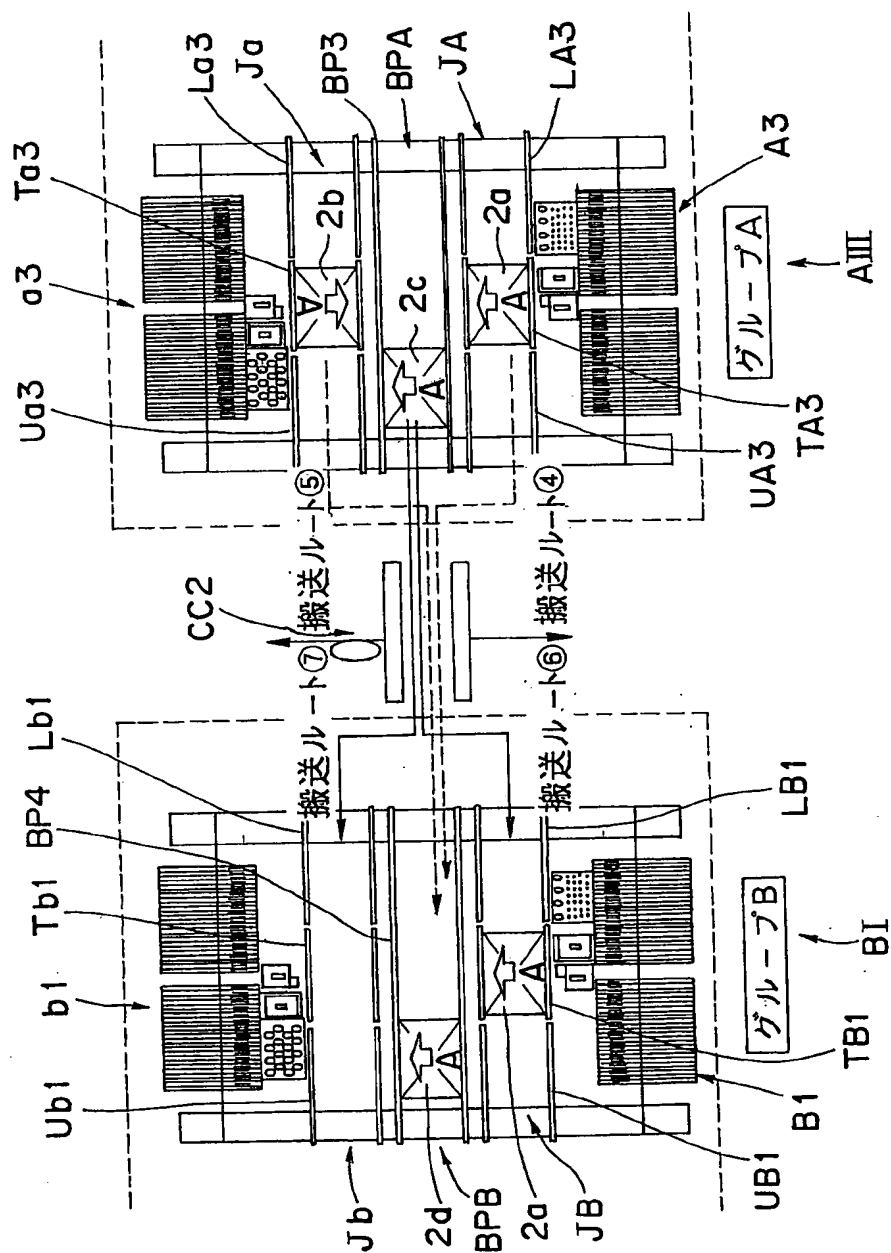
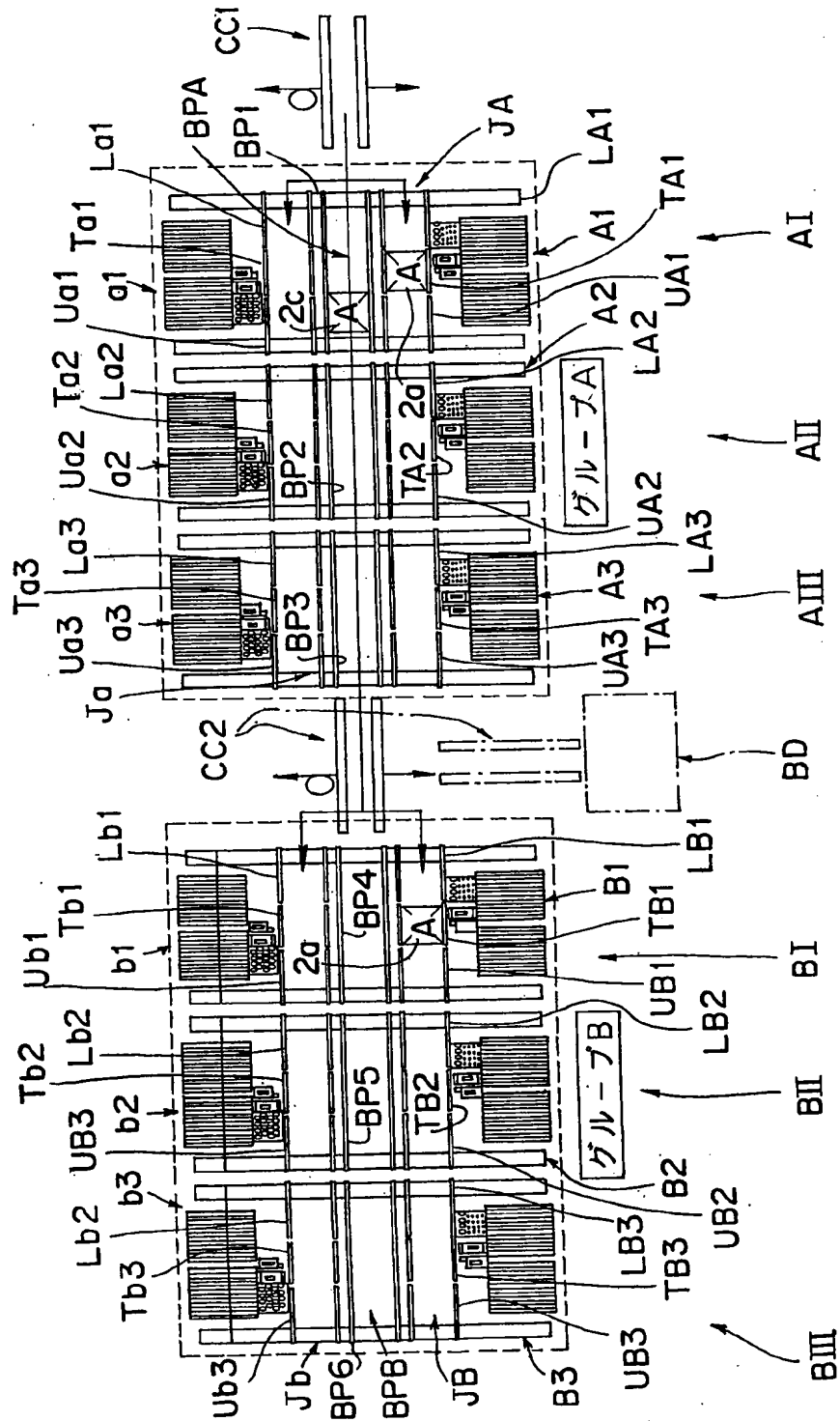


図 18



18/33

図 19

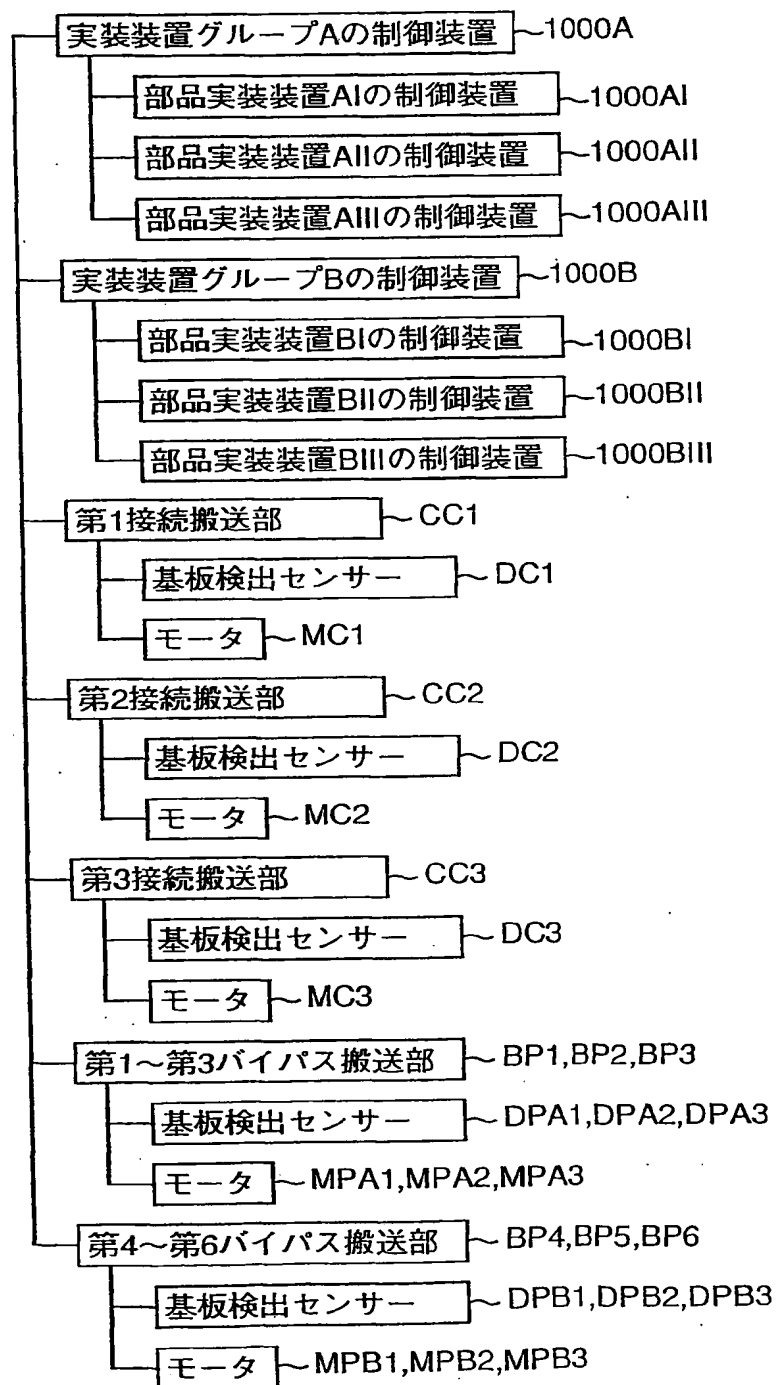
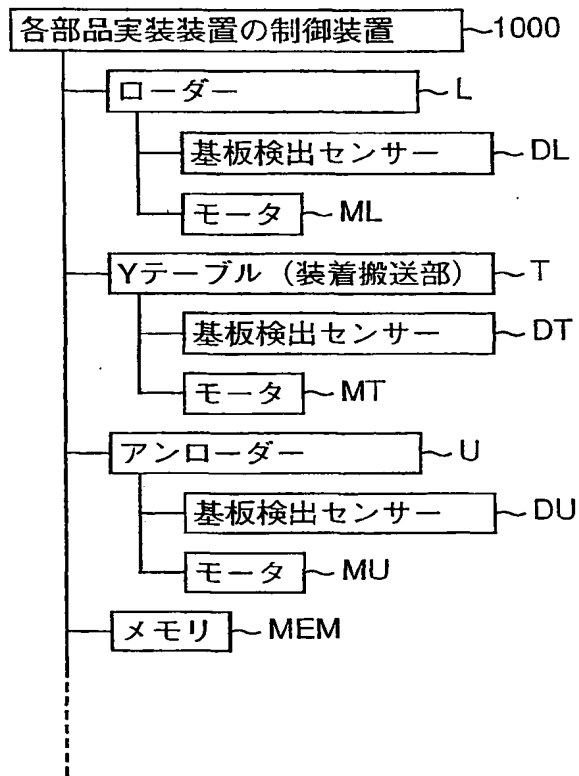


図20



20/33

図 2 1

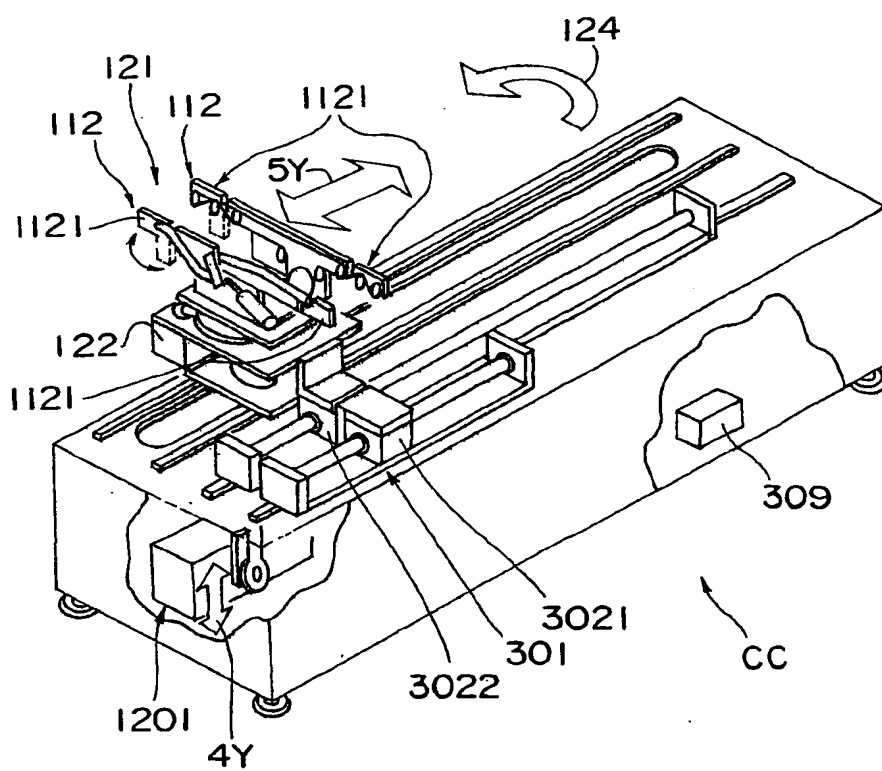
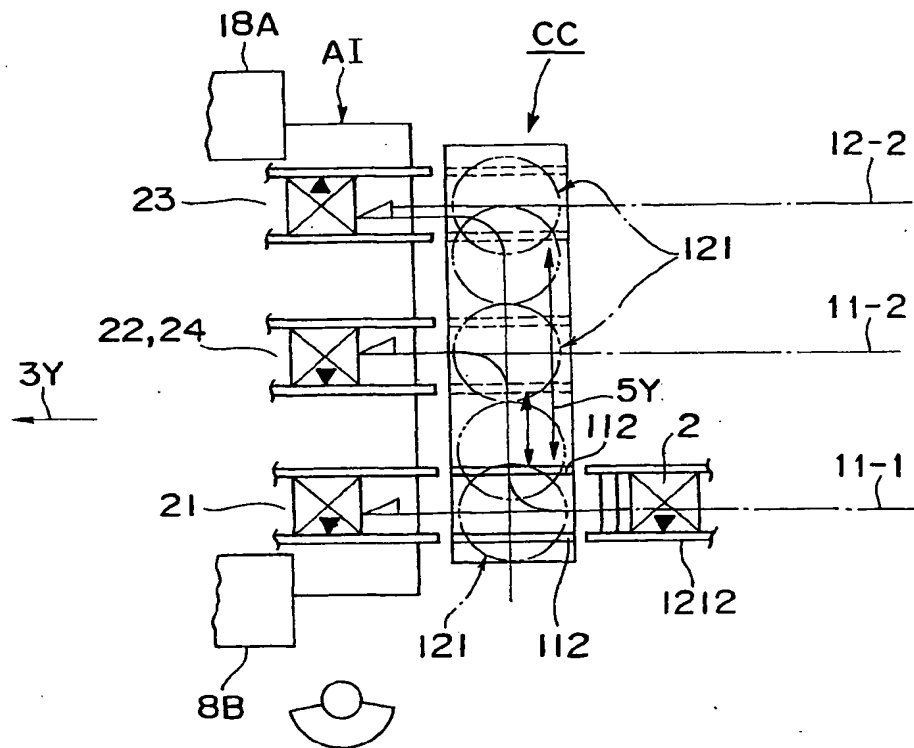


図 22



22/33

図 23

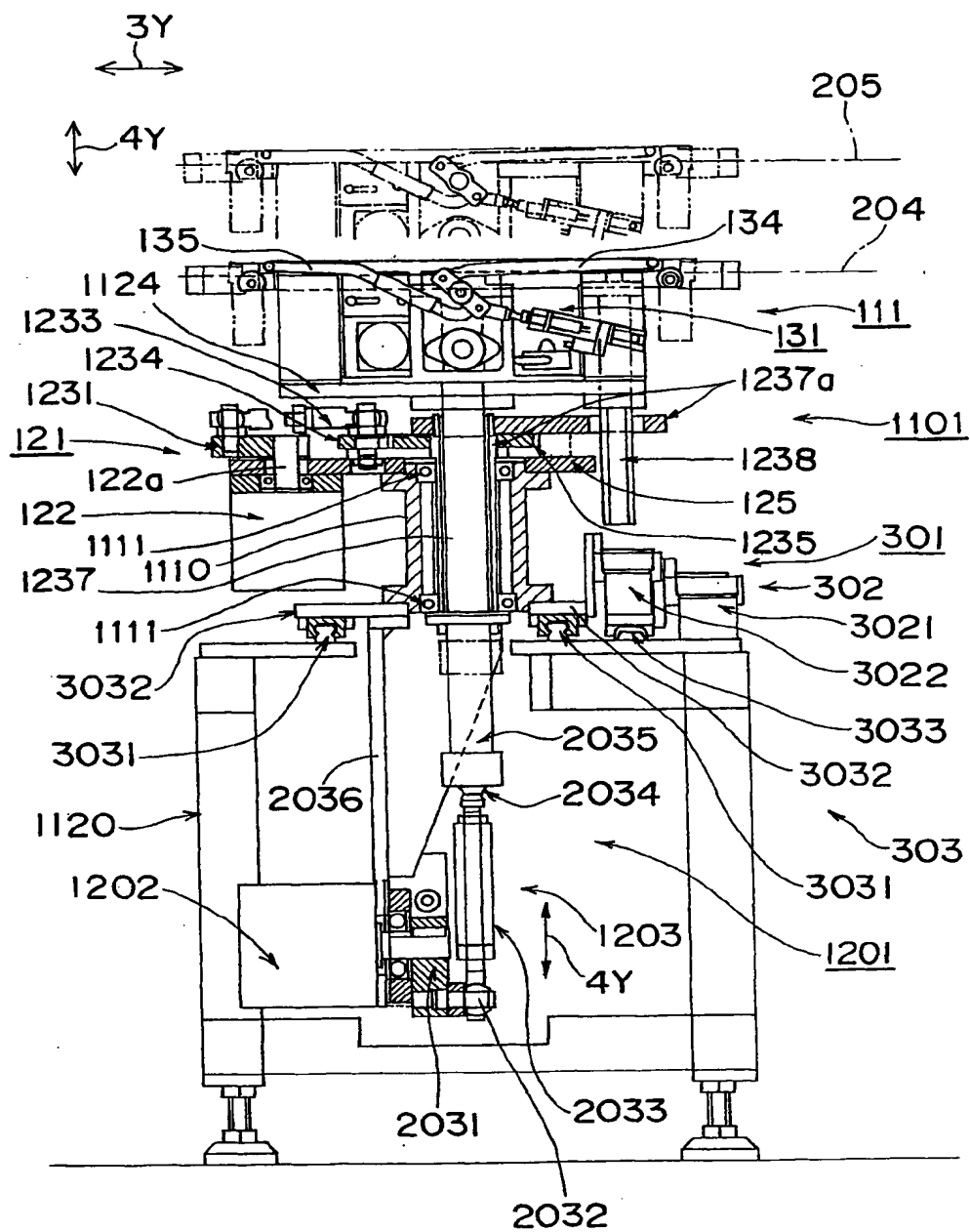


図 2 4

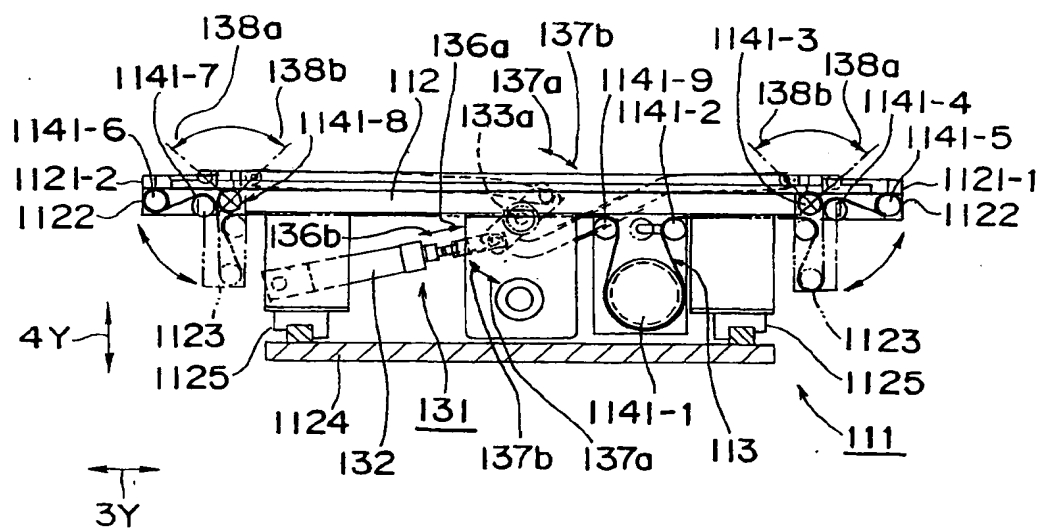
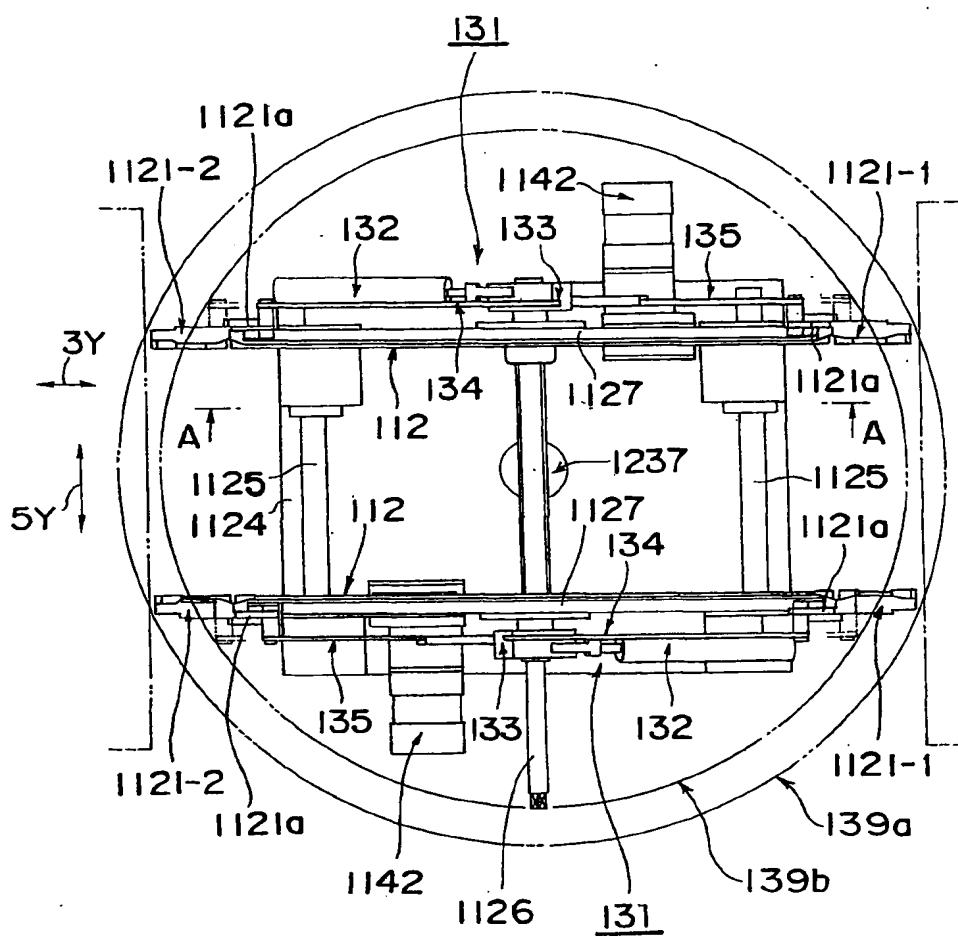


図 25



25/33

図 26

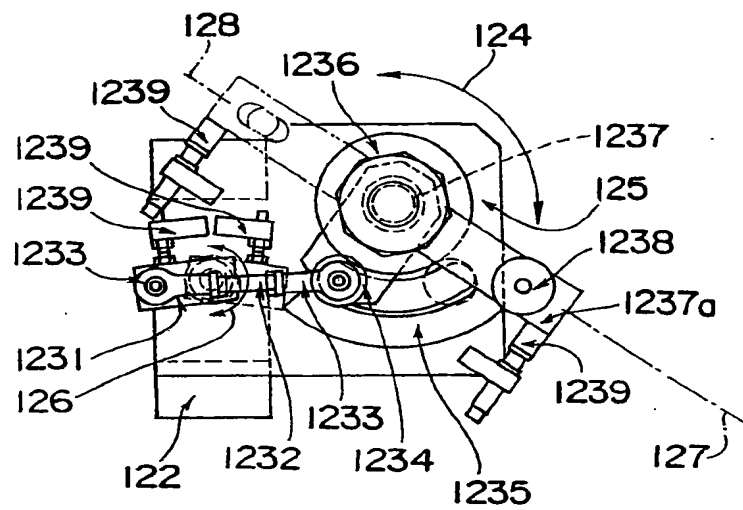
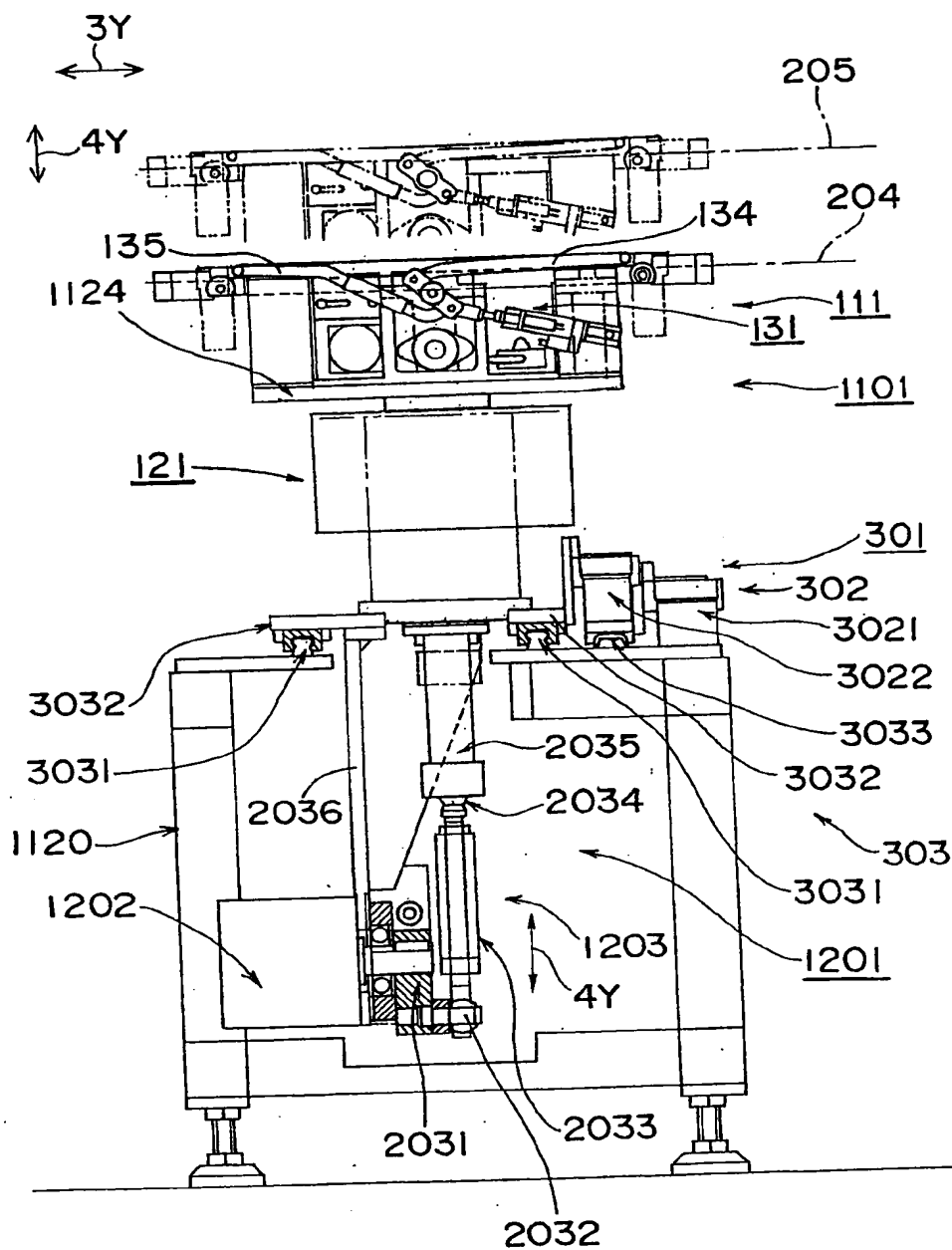


図 27

26/33



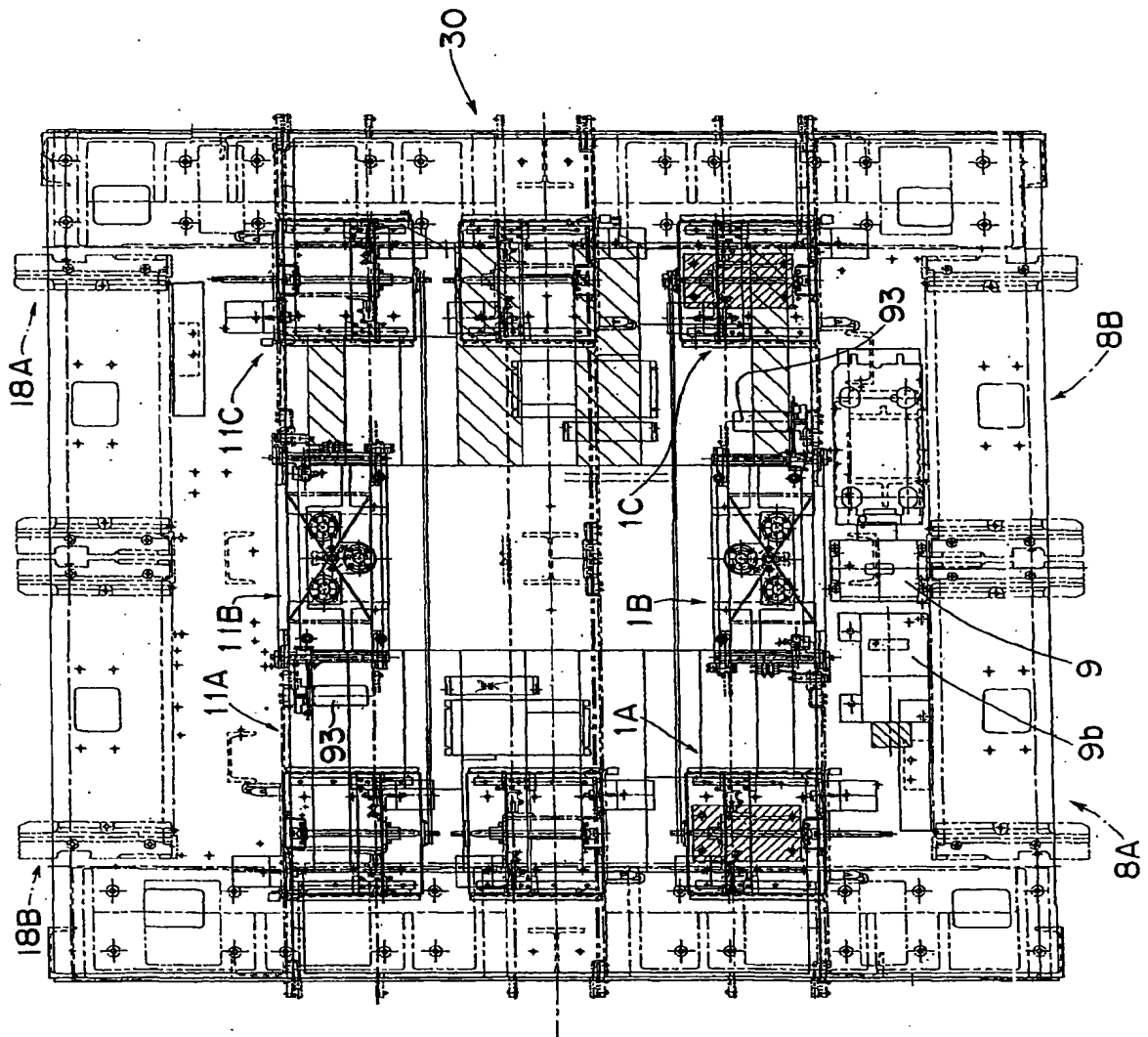


図 28

图 29

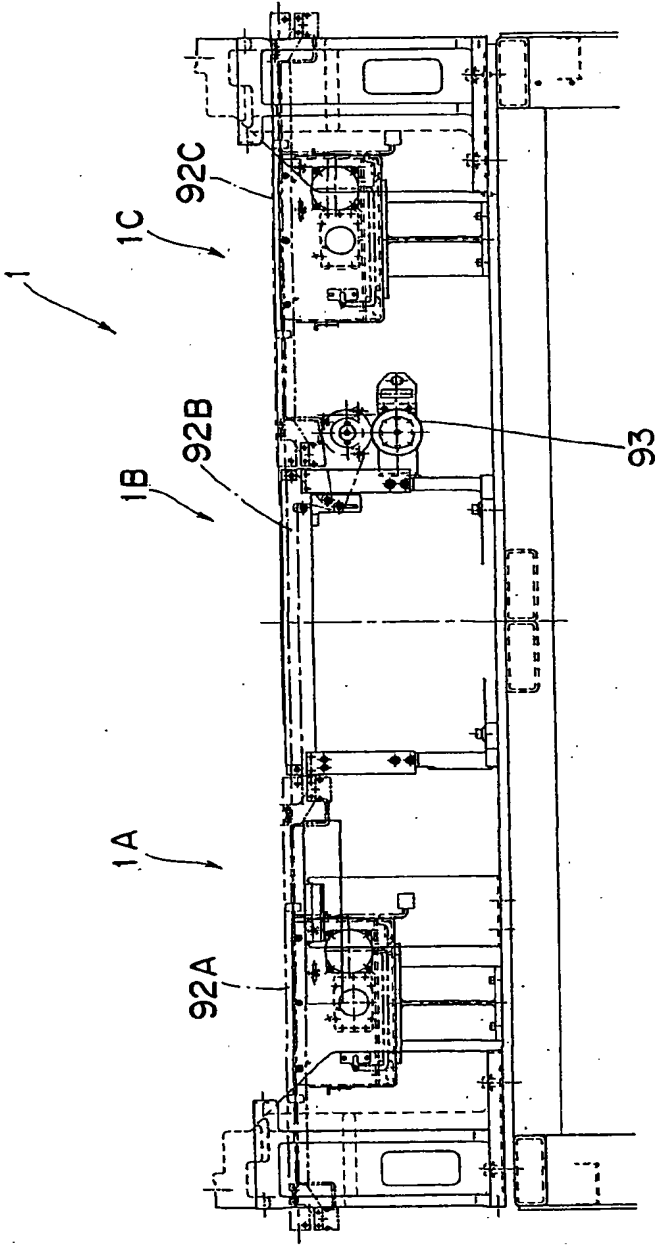
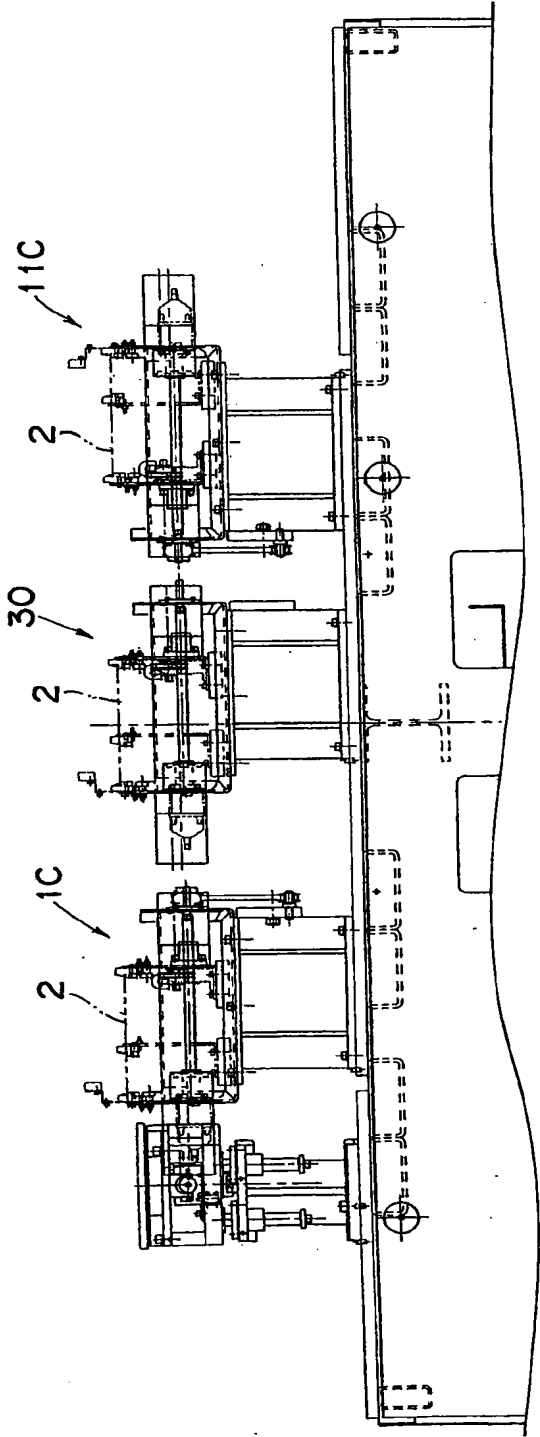
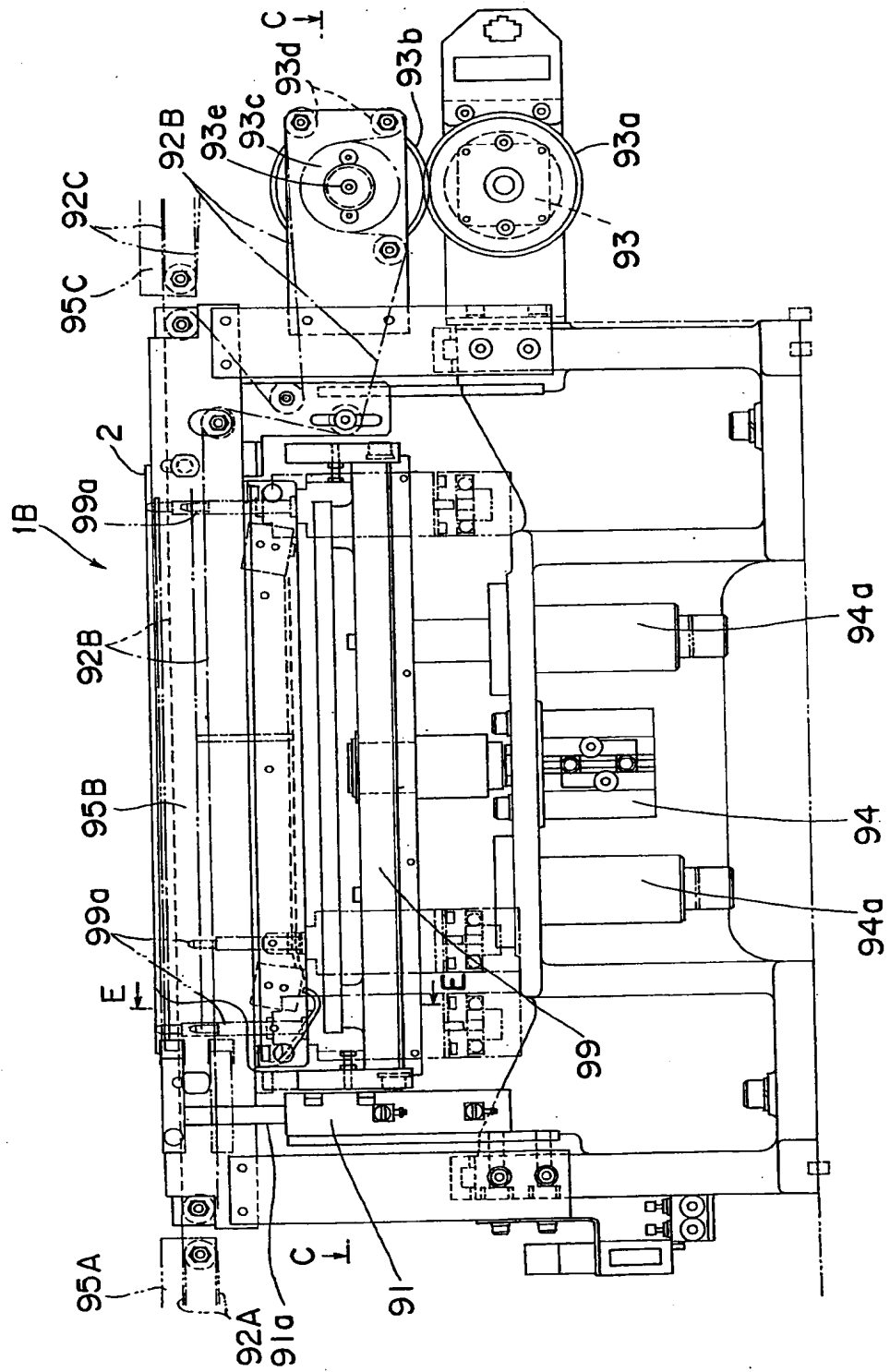


図 30



30 / 33

図 31



31 / 33

図 32

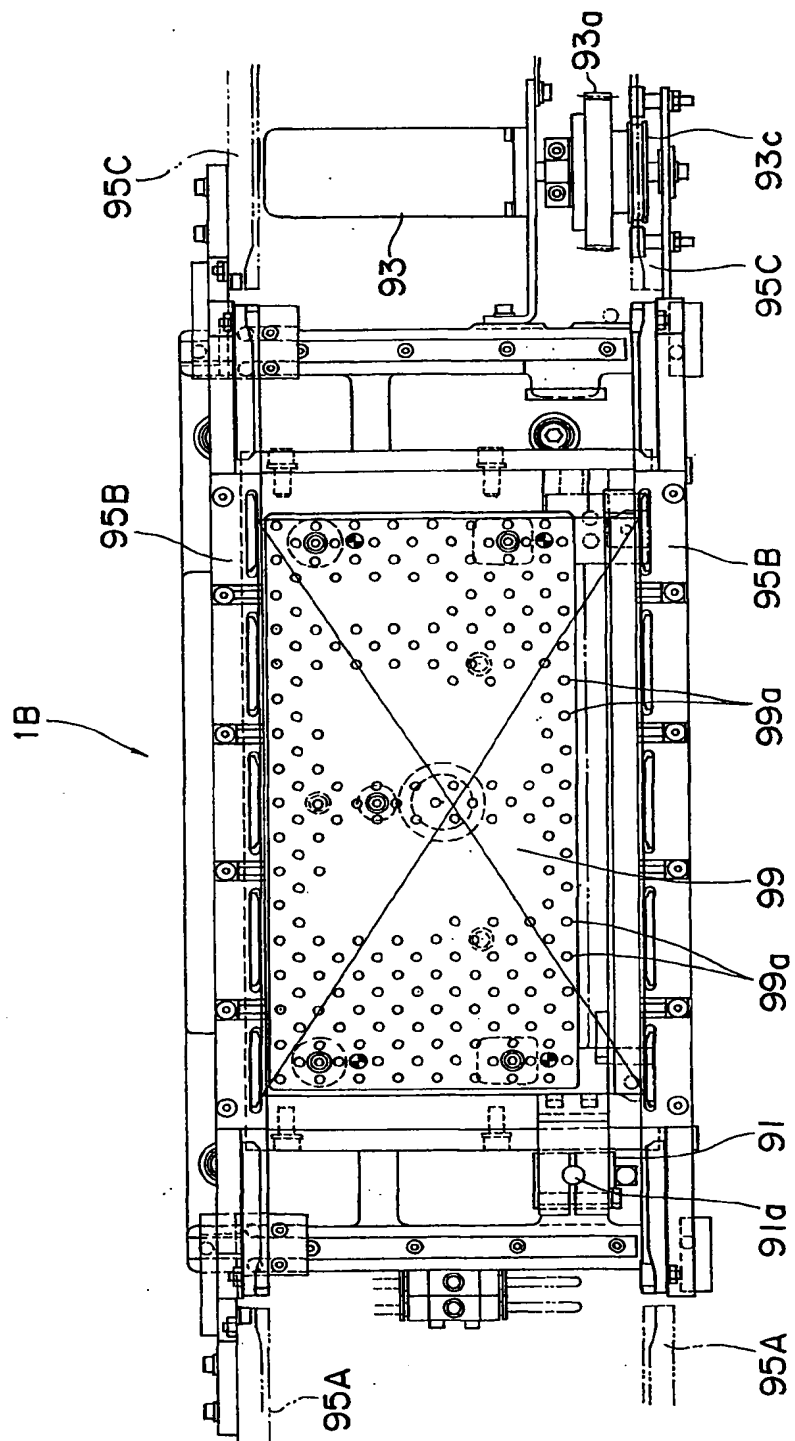
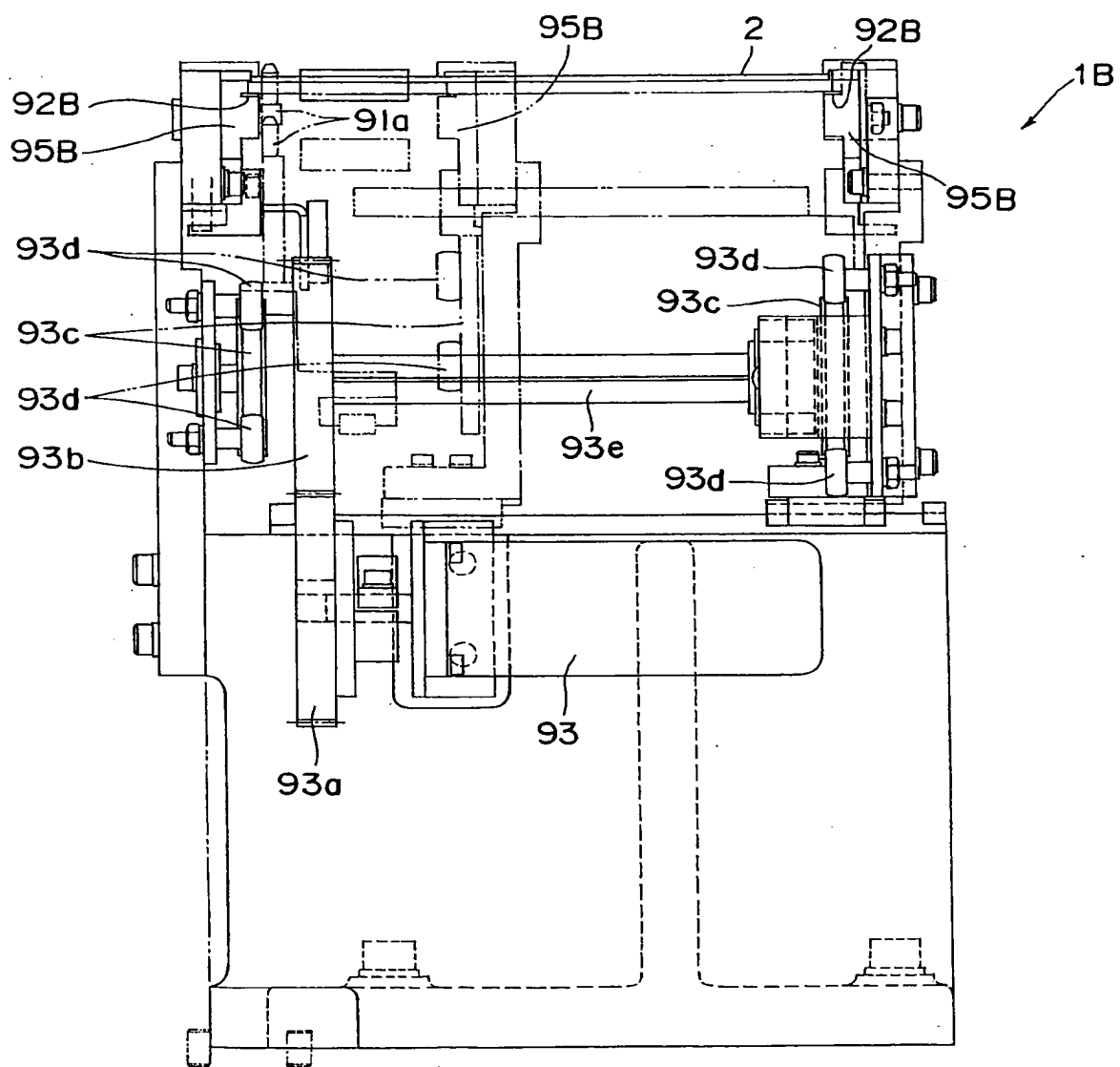
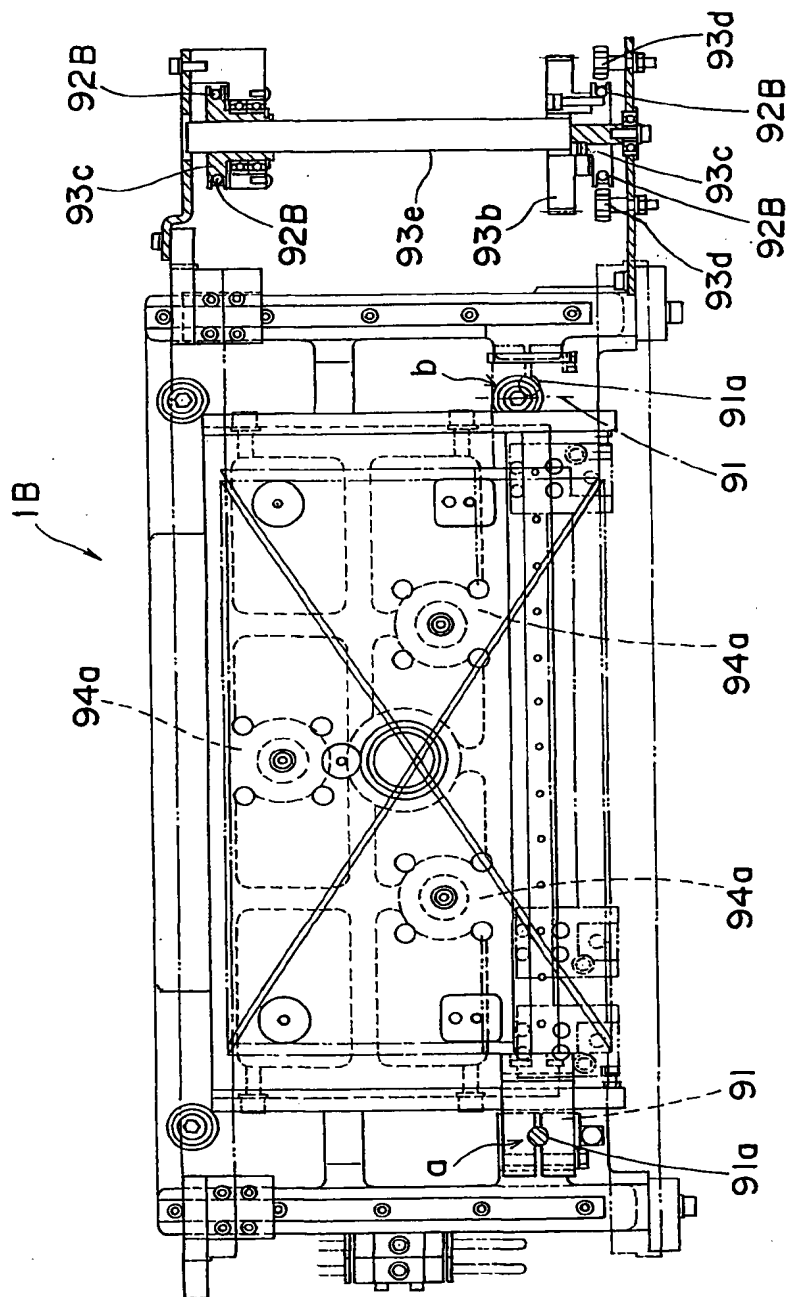


図 33



33 / 33

図 34



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/07138

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H05K13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H05K13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 845933 A2 (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 03 June, 1998 (03.06.98), & JP 10-212023 A & US 6073342 A1	1-5, 14-17, 22, 23
Y	JP 10-256785 A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 25 September, 1998 (25.09.98), Par. Nos. [0024] to [0032], (Family: none)	1-5, 14-17, 22, 23
Y	JP 5-267896 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 15 October, 1993 (15.10.93), Par. Nos. [0048] to [0055], (Family: none)	1-5, 14-17, 22, 23

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 September, 2001 (20.09.01)Date of mailing of the international search report
02 October, 2001 (02.10.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

International application No.

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 24-28
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☒ Claims Nos.: 6-13,18-21
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet (1)) (July 1992)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K13/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2001

日本国登録実用新案公報 1994-2001

日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP 845933 A2(FUJI MACHINE MFG. CO. LTD.), 3. 6月, 1998 (03. 06. 98) & JP 10-212023 A & US 6073342 A1	1-5, 14-17, 22, 23
Y	JP 10-256785 A(松下電器産業株式会社), 25. 9月, 1998 (25. 09. 98), 項目【0024】 - 【0032】, ファミリー無し	1-5, 14-17, 22, 23
Y	JP 5-267896 A(ヤマハ発動機株式会社), 15. 10月, 1993 (15. 10. 93), 項目【0048】 - 【0055】, ファミリー無し	1-5, 14-17, 22, 23

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 09. 01

国際調査報告の発送日

02.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

内田博之



3S

8917

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☒ 請求の範囲 24-28 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
符号(4)が付される部分に「第1装着ヘッド」「第3装着ヘッド」と異なる名称を与えている。このような記載が(8)(14)(201)(202)(101)(102)等複数有り、発明を明確に特定することが出来ない。
3. ☒ 請求の範囲 6-13, 18-21 は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。